537

**FAO, Rapport sur les pêches N° 537** **FIPL/R537**

ISSN 1014-6555

LIBRARY

SEP 19 1996

National Marine Fisheries Service
2570 Dole Street
Honolulu, Hawaii

# CONSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE

**Rapport de la septième Consultation technique sur**

# L'ÉVALUATION DES STOCKS DANS LES DIVISIONS STATISTIQUES BALÉARES ET GOLFE DU LION

**Sète, France, 19-23 septembre 1994**

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

# RAPPORT DE LA SEPTIEME CONSULTATION TECHNIQUE DU CONSEIL GENERAL DES PECHES POUR LA MEDITERRANEE SUR L'EVALUATION DES STOCKS DANS LES DIVISIONS STATISTIQUES BALEARES ET GOLFE DU LION

Sète, France, 19-23 septembre 1994

Edité par

H. Ben Alaya
Secrétaire du CGPM
Fonctionnaire principal chargé de liaison
Service des institutions internationales et de liaison
Division des politiques et de la planification de la pêche

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
Rome, 1996

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

M-43
ISBN 92-5-203835-3

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche documentaire ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit: électronique, mécanique, par photocopie ou autre, sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur. Toute demande d'autorisation devra être adressée au Directeur de la Division des publications, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie, et comporter des indications précises relatives à l'objet et à l'étendue de la reproduction.

© FAO 1996

## PREPARATION DU PRESENT RAPPORT

Le présent texte constitue la version définitive du rapport que la Consultation technique sur l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du Lion a approuvé à sa septième session. Il contient également une sélection des documents techniques tels que présentés à la Consultation.

Les bibliographies des annexes sont telles que présentées par les auteurs.

*Distribution*:

Participants
Liste de distribution du CGPM
Communauté européenne
Département des pêches de la FAO
Fonctionnaires régionaux des pêches
de la FAO

Ben Alaya, H. (ed.).
Rapport de la septième Consultation technique du Conseil général des pêches pour la Méditerranée sur l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du Lion. Sète, France, 19-23 septembre 1994.
*FAO Rapport sur les pêches*. No. 537. Rome, FAO. 1996. 244 p.

RESUME

La septième Consultation technique du CGPM sur l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du Lion s'est tenue à Sète, France, du 19 au 23 septembre 1994. Elle a passé en revue l'état des ressources halieutiques dans la sous-région, les progrès réalisés dans l'évolution de ces ressources et les politiques adoptées par les pays membres quant à la gestion de ces ressources. Elle a également examiné les progrès réalisés dans l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) dans le domaine de la pêche et dans la finalisation du Code de conduite pour une pêche responsable. La Consultation a (i) noté avec satisfaction les progrès réalisés dans la promotion d'une coopération Nord-Sud; (ii) jugé que la gestion des ressources ne doit pas être confiée exclusivement à des administrateurs: scientifiques et gens du métier doivent y être associés; (iii) noté avec beaucoup d'intérêt les essais d'élevage de thon rouge au Maroc; et (iv) considère que le Code de conduite pourrait constituer un Code Moral qui gèrerait les conflits que la pêche en haute mer risque d'engendrer.

## TABLE DES MATIERES


| | | Paragraphes |
|---|---|---|
| I. | OUVERTURE DE LA SESSION | 1-2 |
| II. | ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR ET ORGANISATION DE LA SESSION | 3 |
| III. | DESIGNATION DU PRESIDENT ET VICE-PRESIDENT | 4 |
| IV. | EXAMEN DE L'ETAT DES RESSOURCES HALIEUTIQUES DANS LA SOUS-REGION | 5-9 |
| V. | RAPPORTS NATIONAUX SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR DES PECHES | 10-19 |
| | A. Maroc | 10-12 |
| | B. France | 13-18 |
| | C. Espagne | 19 |
| VI. | PROGRES REALISES DANS L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES DEMERSALES | 20-40 |
| | A. Programme nationaux | 28-32 |
| | B. Programmes sous-régionaux | 33-40 |
| VII. | PROGRES REALISES DANS L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES PELAGIQUES | 41-49 |
| | A. Petits pélagiques | 41-46 |
| | B. Grands pélagiques | 47-49 |
| VIII. | PROGRES REALISES DANS LA GESTION ET DANS LA POLITIQUE COMMUNE EN MATIERE DE PECHE | 50-58 |
| IX. | PROGRES REALISES DANS L'UTILISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE DANS LE DOMAINE DE LA PECHE EN MEDITERRANEE OCCIDENTALE | 59-64 |
| X. | CODE INTERNATIONAL DE CONDUITE POUR UNE PECHE RESPONSABLE | 65-67 |
| XI. | AUTRES QUESTIONS | 68-71 |
| XII. | DATE ET LIEU DE LA PROCHAINE SESSION | 72 |
| XIII. | ADOPTION DU RAPPORT | 73 |

## ANNEXES


| | Pages |
|---|---|
| A. Ordre du jour | 15 |
| B. Liste des participants | 17 |
| C. Rapports présentés à la Consultation | 21 |
| Ressources vivantes de la Méditerranée occidentale: évaluation des stocks et recommandations scientifiques aux fins d'aménagement (P. Oliver) | 23 |
| Rapport national du Maroc | 57 |
| L'exploitation des pêches française et la recherche halieutique de l'IFREMER dans la sous-zone 37-1-2 (Golfe du Lion) de 1990 à 1993 (J. Bertrand) | 69 |
| Rapport national de l'Espagne | 79 |
| Rapport de synthèse du Groupe de travail "DYNPOP" sur la dynamique des populations du Comité des vertébrés marins et céphalopodes de la CIESM. (Tunis,10-14 septembre 1994) (M. Mtimet, H. Farrugio, P. Oliver) | 81 |
| Note sur la pêcherie des espèces démersales en Méditerranée (A. Zoubi) | 95 |
| Contribution à l'étalonnage d'indices d'abondance des ressources démersales du Golfe du Lion à partir de deux séries de données indépendantes (J.C. Gaertner) | 105 |
| Diagnostics à l'équilibre de quelques stocks halieutiques démersaux euryhalins du Golfe du Lion: analyses de pseudocohortes et rendements par recrue (H. Farrugio, G. Le Corre) | 113 |
| Biologie, indices d'abondance et distributions de tailles des principales ressources démersales en Méditerranée (A. Zoubi) | 121 |

Le programme MEDITS de campagne internationale de chalutage démersal en Méditerranée (J. Bertrand) 155

Méthodes d'évaluation du stock de merlu du Golfe du Lion (Y. Aldebert, L. Recasens) 157

Note d'information sur le séminaire international "Ressources et pêche côtière en Méditerranée septentrionale". (Ancône, Italie, 16-20 novembre 1992) 165

FARWEST: an international research programme (1990-93) for the northwestern mediterranean demersal fisheries (H. Farrugio) 169

La pêche des thonidés en Méditerranée marocaine (A. Srour) 185

Campañas de evaluación por métodos acústicos de sardina, boquerón y ochavo en el Mediterraneo occidental (R. Abad, J. Miquel, M. Iglesias) 191

Reproducción de sardina (*Sardina pilchardus*) y boquerón (*Engraulis encrosicholus*) en la región surmediterranea española (mar de Alborán) (R. Abad, A. Giráldez) 195

Las campañas españolas de prospección de huevos y larvas de peces en el mar de Alborán (1950-1994) (J.P. Rubín) 199

Recalage des analyses globale et structurale par standardisation de la capturabilité (J.B. Perodou) 209

Une expérience de réflexion commune recherche-profession sur l'organisation de la gestion des pêches en Méditerranée (J. Bertrand, J. Catanzano, H. Rey, E. Tempier) 219

La prise en compte du point de vue des professionnels: application à des mesures de régulation du secteur halieutique en Méditerranée française (M.-H. Dabat, M. d'Artigues) 227

## I. OUVERTURE DE LA SESSION

1. A l'ouverture de la session le Secrétaire du CGPM a exprimé les remerciements de la FAO au pays hôte représenté par le Directeur de la Station IFREMER de Sète et ses collaborateurs pour avoir bien voulu accueillir et rendre possible la tenue de la Consultation. Il a également remercié tous les chercheurs qui ont fait le déplacement pour partager avec leurs collègues les résultats de leur recherche et enrichir les discussions de leur expérience et leur contribution en documents de travail.

2. M. Bertrand, Directeur de la Station IFREMER de Sète, a, au nom du pays hôte, souhaité la bienvenue aux participants. Il a rappelé que quatre années s'étaient écoulées depuis la dernière Consultation de Casablanca organisée en 1990 et que cette période a été fertile en recherches dans les quatre pays de la sous-région; ce qui permet d'espérer un échange fructueux et enrichissant au cours des séances de la Consultation. Il a également rappelé les progrès notables enregistrés en matière de gestion de pêche dans les différents pays de la sous-région. De tels progrès ont abouti à un renforcement des relations entre les différents partenaires du secteur de la pêche (administrateur, chercheurs et gens du métier).

## II. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR ET ORGANISATION DE LA SESSION

3. La Consultation a adopté l'ordre du jour ci-joint en annexe A.

## III. DESIGNATION DU PRESIDENT ET VICE-PRESIDENT

4. Les participants à la Consultation (liste en annexe B) ont élu M. Arnauld Souplet et Federico Alvarez respectivement président et vice-président de la Consultation. En ce qui concerne le rapporteur de la réunion, il a été convenu qu'un rapporteur différent sera désigné par le président pour chaque séance.

## IV. EXAMEN DE L'ETAT DES RESSOURCES HALIEUTIQUES DANS LA SOUS-REGION

5. Le document CGPM/TC:BGL/94/VII/2 "Ressources vivantes de la Méditerranée occidentale : Evaluation des stocks et recommandations scientifiques aux fins d'aménagement" a été présenté. L'auteur a donné une rapide description des caractéristiques des pêcheries de la sous-région, et signalé l'absence d'objectifs d'aménagement clairs. Il a insisté sur la nécessité de prendre en considération les facteurs socio-économiques du secteur lors de la fixation des objectifs d'aménagement.

6. L'évolution de la recherche halieutique en Méditerranée et les différents types de méthodes utilisées pour les évaluations ont été décrits. Il en est ressorti que des lacunes dans les données sur les paramètres liés à l'environnement et aux relations spécifiques entre les stocks demeuraient.

7. Le problème des bases de données et de leur mise en place a été évoqué et un bilan des connaissances sur les stocks des différentes espèces démersales et pélagiques dressé. En matière d'aménagement, le rapport a fait constater les difficultés concernant l'application des réglementations existantes et a signalé les contraintes qui s'opposent à la réduction de l'effort de pêche.

8. La discussion engagée après la présentation du document a porté essentiellement sur le contrôle de l'effort de pêche. La consultation a pris note du fait que certaines mesures d'aménagement sont inapplicables dans les conditions actuelles d'exploitation des pêcheries (cas du maillage selon les espèces cibles) et a souligné la nécessité d'une adhésion des professionnels aux réglementations mises en place sous peine de les voir non appliquées et donc de ne pas savoir ce qui se passe en réalité. Les points suivants ont fait l'objet d'un accord entre les participants :

- la gestion des stocks partagés souvent exploités par des engins différents doit se faire en commun sur la base d'évaluations réalisées en coopération par les pays concernés,

- l'emploi de méthodes d'approches différentes par le même chercheur pourrait, dans certains cas, aider à une meilleure évaluation des stocks; les modèles bioéconomiques devraient apporter des éléments de gestion supplémentaires,

- et l'élaboration d'objectifs en matière de gestion des pêches ne peut pas être de la responsabilité exclusive des administrateurs. De tels objectifs doivent émaner d'une large consultation entre tous les opérateurs de l'industrie de la pêche.

9. La Consultation a pris note avec satisfaction des progrès réalisés dans la promotion d'une collaboration en matière de recherche halieutique entre les pays du nord et ceux du sud de la Méditerranée. Ces progrès restent néanmoins limités, non seulement en raison du manque de financement d'activités communes mais aussi à cause parfois d'un manque de coordination au niveau de la conception des programmes, de la standardisation des méthodes de recherches et d'une certaine carence en personnel formé. La Consultation a salué l'initiative prise par le CIESM pour réunir 80 chercheurs de 30 laboratoires méditerranéens au sein du groupe de travail DYNPOP et considère ce forum de scientifiques comme un complément nécessaire aux activités du CGPM.

## V. RAPPORTS NATIONAUX SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR DES PECHES

### A. *Maroc*

10. D'une façon générale, on a assisté à une augmentation de l'effort de pêche en Méditerranée marocaine et ce depuis 1970. La pêcherie démersale qui exploite surtout les zones côtières enregistre une diminution des apports à partir de 1981 et tend à se stabiliser actuellement. Les captures de petits pélagiques, sardine et anchois, sont réalisées par des senneurs. La période récente est caractérisée par la quasi disparition du stock d'anchois dont la pêche pourrait être interdite à partir de 1995. Les mesures de réduction de l'effort de pêche portent sur le gel des acquisitions de nouvelles unités et le déplacement d'une partie

de la flottille vers l'Atlantique. Une très récente réglementation interdit l'usage du monofilament pour les filets fixes.

11. Dans le domaine de la recherche halieutique l'ISPM a mis en place un programme de suivi des pêches démersales et pélagiques: captures et effort de pêche ventilés par métier, échantillonnage biologique, à géage, données socio-économiques. Les espèces concernées sont: sardine, anchois, bogue, pageot acarne, rouget barbet, merlu. Deux campagnes de chalutage annuelles sont organisées; elles permettent d'établir des indices d'abondance des ressources démersales et d'étudier l'impact des conditions du milieu environnant sur la reproduction, le recrutement et la croissance des ressources pélagiques au Maroc. Un programme de recherche sur les thonidés et l'espadon a été mis en place avec l'aide de la CICTA. Un élevage expérimental du thon rouge en cages flottantes est actuellement en cours.

12. La disparition du stock d'anchois semble être liée à l'effort de pêche (captures de juvéniles...). Cette espèce ayant connu une chute de capture dans la mer d'Alboran, on a assisté au déplacement de la flottille de senneurs espagnols du sud vers le golfe du Lion où le stock semble se maintenir. La Consultation a constaté des fluctuations similaires dans d'autres régions de la Méditerranée (mer Noire, mer Egée). Elle a recommandé que des recherches soient développées pour comparer les différentes régions, analyser l'influence des conditions hydroclimatiques et de l'exploitation des juvéniles sur l'état des stocks.

B. *France*

13. Une partie de la flottille chalutière (30% environ) s'est orientée vers la seule capture des petits pélagiques alors que la traditionnelle pêche au lamparo tend à disparaître. Les chalutiers utilisant les chaluts pélagiques débarquent 70 à 80% des petits pélagiques et environ 60% des espèces démersales. La gestion des pêches se fait par le biais de permis de mise en exploitation et l'obtention de licences de pêche.

14. En recherche halieutique, les programmes réalisés ou en cours de réalisation sont le plus souvent développés dans le cadre de projets communautaires ou de programmes internationaux donnant lieu à des collaborations actives avec les laboratoires des autres pays participants (Espagne, Italie, Grèce notamment). Les études menées sur les ressources démersales concernent les pêcheries interactives de certaines espèces démersales (merlu, sole, loup, daurade) pour lesquelles on a utilisé les modèles analytiques, ainsi que l'évaluation des ressources démersales par les méthodes directes (campagnes de chalutage).

15. Pour les stocks pélagiques, les travaux portent sur le thon rouge tant du point de vue de la biologie que de l'évaluation du stock. Un programme d'évaluation du stock d'anchois par les méthodes acoustiques a été développé en 1993, de Valence à l'Ile d'Elbe (programme CEE), et poursuivi en 1994 dans le golfe du Lion.

16. La présentation du rapport conduit la Consultation à enregistrer les nets progrès réalisés dans le nord de la Méditerranée dans le domaine de la collaboration entre laboratoires de pays différents. L'attention est attirée sur les risques de recherche à deux vitesses entre le nord et le sud, l'est et l'ouest. Les représentants du Maroc regrettent l'absence de collaboration scientifique réelle. Ils estiment nécessaire d'établir des rapports de coopération avec les autres pays du Maghreb pour l'étude des stocks partagés.

17. La consultation a néanmoins enregistré certaines initiatives visant à renforcer cette coopération; c'est le cas de la collaboration établie entre la France et la Tunisie sous forme d'un réseau formation recherche. Elle devrait déboucher sur l'établissement de projets pouvant être financés par la CEE.

18. Les participants ont pris note des difficultés d'exécution des projets de recherche qui engageraient des pays méditerranéens du nord et du sud. La Consultation a été d'avis que des actions modestes pourraient néanmoins être entreprises en commun et a recommandé qu'une première phase pourrait consister en l'utilisation de la base de données POPDYN pour les quatre pays membres de la Consultation.

C. *Espagne*

19. Les trois centres de l'Institut espagnol d'océanographie de Palma, Mar Menor et Fuengirola, l'Institut des Sciences de la Mer de Barcelone et les Universités de Gerone, Barcelone, Alicante et Malaga ont participé au cours de cette période 1990-1994 à divers projets dans le domaine de la recherche halieutique. Ces projets se sont répartis dans les domaines suivants :

- analyse des données de production (captures/espèce/engin) sur les 15 principaux ports du littoral méditerranéen et composition en taille des captures sur les principales espèces exploitées,

- évaluations directes réalisées au cours de campagnes mettant en oeuvre diverses méthodes (acoustique, production d'oeufs, prospection au chalut...) en collaboration avec des partenaires européens (IEO, IFREMER, ICM, ICRAM), sur financement CEE,

- évaluations indirectes particulièrement sur le merlu et l'anchois avec également une collaboration active avec les partenaires européens.

## VI. PROGRES REALISES DANS L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES DEMERSALES

20. Sept documents ont traité de ce point de l'ordre du jour. Un rapport de synthèse du groupe de travail "DYNPOP" sur la dynamique des populations du Comité des vertébrés marins et céphalopodes de la CIESM (Tunis;10-14 septembre 1994) a été également présenté.

21. Dans le cadre des activités de la CIESM, un premier groupe de travail "POPDYN" vient d'achever ses travaux (Tunis, 10-14 septembre 1994). Les débats ont porté sur une analyse comparée des principales méthodes utilisées en dynamique des populations. D'autre part, les participants ont montré leur intérêt pour un nouvel outil de représentation des connaissances, le Système d'information géographique (SIG), qui fournit des images spatio-temporelles synthétiques. Cet outil, encore en développement est prometteur. Les chercheurs de ce groupe, soucieux de réaliser des travaux utiles et valorisants, ont par contre exprimé le voeu que ce groupe puisse évoluer vers une forme qui pourrait être celle d'un forum scientifique en matière de dynamique des populations exploitées, capables de valider les travaux scientifiques réalisés dans la région.

22. La Consultation a par ailleurs enregistré les progrès réalisés depuis la sixième Consultation de Casablanca en 1990 en matière d'évaluation des ressources dans la partie occidentale de la Méditerranée grâce en particulier au financement de la Communauté européenne. La coopération entre les Etats communautaires à travers des projets comme FARWEST, le MEDITS, FAR anchois et d'autres, a été considérée comme un exemple à étendre à d'autres pays de la sous-région.

23. Le document utilisé "Contribution à l'étalonnage d'indices d'abondance des ressources démersales du golfe du Lion à partir de deux séries de données indépendantes" a été exposé. La Consultation a noté que des campagnes de recherche sont conduites périodiquement par l'IFREMER depuis plusieurs années pour évaluer les ressources halieutiques démersales du golfe du Lion. Le projet de remplacement en 1994 du bateau affecté à ces travaux nécessitait un étalonnage entre le précédent navire et son successeur "Europe" afin de maintenir la continuité de la série.

24. Le présent travail contribue à l'évaluation des possibilités d'utiliser une série de données indépendantes, constituée par les résultats de l'activité de navires professionnels, comme base d'étalonnage.

25. Un segment de la flottille chalutière de Sète a été sélectionné en référence à ses résultats de pêche comparés à ceux du Roselys II. L'approche méthodologique s'appuie essentiellement sur l'utilisation de modèles linéaires et d'analyses multidimensionnelles. Ces dernières ont conduit à associer le Roselys II à un groupe de chalutiers professionnels présentant des caractéristiques techniques très différentes des siennes (fort tonnage, grande puissance motrice). Alors que la puissance de pêche des navires commerciaux tend à augmenter sur une longue période, l'analyse a montré une certaine constante de ce paramètre pour les unités concernées, sur la durée de l'étude (trois ans).

26. Ces observations ont permis d'envisager positivement l'étalonnage, par une série indépendante de données commerciales sélectionnées et sur une période de quelques années, des indices issus des campagnes de recherche.

27. La discussion qui a suivi la présentation de ce rapport a porté sur le besoin de définir des objectifs prioritaires dans le domaine de l'évaluation des stocks dans la sous-région. La Consultation a été informée du désir exprimé par les pays membres du CGPM de voir le Conseil jouer un rôle plus marqué dans l'évaluation des ressources des principaux stocks méditerranéens. Les participants ont été d'avis que pour ce faire une contribution financière extra-budgétaire est requise ainsi qu'une collaboration plus étroite et coordonnée avec la CIESM. Une telle coopération doit se faire dans le sens de la complémentarité et non de la dualité. A cet effet, la Consultation a noté avec satisfaction que des contacts dans ce sens ont été établis par le Secrétariat du CGPM avec la CIESM.

A. *Programme nationaux*

28. Différentes campagnes de chalutage ont été entreprises en Méditerranée marocaine entre 1985 à 1993 à raison d'une ou deux campagnes par an. Celles-ci ont permis l'exploration des zones de distribution et de concentration des principaux stocks de poissons démersaux (pageot acarne, bogue et rouget). Le suivi de l'indice d'abondance et la structure

de tailles (par saison et par strate géographique et bathymétrique) ainsi que l'étude de la biologie de la croissance et de la reproduction des principales espèces démersales ont été étudiés. Les paramètres de croissance ($\infty$, k, t0) chez le pageot acarne, la bogue et le rouget ainsi que ceux relatifs à la reproduction (taille de première maturité : sex-ratio, variation de sexe en fonction de la taille) ont été estimés. Les données relatives aux indices d'abondance et de fréquence de tailles ont été traitées par strate bathymétrique et géographique chez les espèces.

29. Ces résultats ont permis de démontrer que les meilleurs rendements chez ces espèces sont réalisés particulièrement dans la strate côtière (0 - 100 mètres); au-delà de cette zone les rendements chutent chez ces espèces à répartition bathymétrique limitée. Les données de fréquence de tailles montrent l'existence d'un recrutement marqué en automne suivi par un autre d'intensité moindre s'effectuant particulièrement au niveau des strates de faibles profondeurs; les strates de profondeur moyenne (101 - 500) abritent des individus de plus grande taille.

30. Bien que les quantités de poissons benthiques débarquées dans les ports Méditerranéens marocains soient faibles par rapport aux débarquements des espèces pélagiques, leur valeur marchande reste cependant élevée. La bogue occupe de loin la première place avec une participation au tonnage des démersaux variant entre 9 et 47%, contre 8 à 19% pour le pageot acarne; le rouget se plaçant en troisième rang occupe 1 à 11% des débarquements des poissons démersaux réalisés durant la période 1975-1993. Ces espèces se concentrent en particulier dans la bande côtière jusqu'aux fonds de 200 m.

31. L'exploitation des ressources démersales dans la région Méditerranéenne marocaine se pratique principalement par le chalut et la pêche aux petits métiers qui regroupent les petits palangriers et les barques. Les débarquements de poissons démersaux ont augmenté régulièrement passant de 3 460 tonnes en 1975 pour atteindre un record de 9 790 tonnes en 1981 ; ensuite elles ont varié autour d'une moyenne de 5 780 tonnes durant la période 1982-1993. Les rendements de pêche (CPUE) réalisés durant la période de 1988-1992 pour les principales espèces démersales en Méditerranée marocaine sont en diminution à cause de l'augmentation de l'effort de pêche déployé dans la région (exprimé en nombre de sorties et en utilisation d'unités mixtes de pêche).

32. En France, l'étude des ressources démersales dans le golfe du Lion a porté sur l'analyse de l'état d'exploitation, le rendement par recrue, la biomasse et enfin le recrutement et le nombre d'effectifs. Le modèle VIT a été utilisé par cette étude qui a porté sur les espèces suivantes: loup, daurade et sole. L'analyse des données a permis de démontrer une surpêche des reproducteurs. Le risque d'une forte chute de recrutement occasionnée par un changement défavorable de l'écosystème reste à craindre.

B. *Programmes sous-régionaux*

33. Le programme MEDITS a été ensuite présenté. Ce programme avait pour objectif la réalisation d'une campagne de chalutage de fond pour une évaluation de l'état des ressources démersales en Méditerranée à l'échelle des quatre pays communautaires, par la mise en oeuvre de démarches intégrées incluant une normalisation des méthodes d'observation et l'élaboration d'une base de données commune. Ce programme s'articule en trois phases: la

définition et la standardisation des méthodes, la réalisation d'une campagne commune (fin du premier semestre 1994) et l'analyse des résultats. Il est co-financé par la CEE et les Etats Membres et coordonné par l'IEO, IFREMER, NCMR, SIBM.

34. L'analyse des résultats devra conduire à la production d'indices d'abondance vers la fin du premier trimestre 1995. Les différents partenaires se sont clairement prononcés pour une poursuite du programme dans les années à venir.

35. La Consultation a ensuite débattu du problème de l'utilisation d'un engin unique pour la prospection, avec le risque d'une mauvaise adaptation pour certains types de fond. Il a été reconnu que la grande variabilité des fonds engendrait un problème de performance de l'engin dans certains cas mais priorité a été donnée à la standardisation à des fins de comparaison. Compte tenu du nombre de navires impliqués (8 navires), il n'était pas réaliste, au niveau des coûts, d'envisager un engin par type de fond. Il s'agissait d'établir des indices d'abondance relatifs. Il était important de conserver le même engin d'une année à l'autre. Une inter-calibration entre les navires participant au programme a été jugée nécessaire.

36. Une étude intitulée : "Méthodes d'évaluation des stocks de merlu dans le golfe du Lion" a été résumée par la Consultation. Il en ressort que le merlu est la principale espèce démersale exploitée dans le golfe du Lion. Cette espèce est exploitée par deux flottes chalutières et par les petits métiers de palangre et filet maillant. Des données sur les compositions en taille des captures par engin ont été recueillies pendant la période 1988-1991. L'évaluation de ce stock a été réalisée suivant deux méthodes d'analyses des populations virtuelles basées respectivement sur l'analyse des pseudo-cohortes et des cohortes. Les résultats généraux confirment les résultats acquis précédemment sur le niveau d'exploitation du merlu. Les deux méthodes donnent des résultats similaires pour la mortalité par pêche et la biomasse moyenne. La mortalité par pêche maximale est obtenue à l'âge 4 mais est également importante à l'âge 1, ceci étant dû à une exploitation des juvéniles par les chalutiers. La biomasse moyenne se situe autour de 7 000 tonnes.

37. L'état du stock tel qu'il ressort des courbes de mortalité obtenues à partir des deux différents modèles ANACO et VIT a été discuté. Les deux modèles étant basés sur les mêmes données de base, l'explication du pic obtenu pour la mortalité par pêche à l'âge 8 pourrait être expliquée par l'utilisation de méthodes de calcul différentes dans le report de l'âge 9+ d'un traitement de groupe d'un modèle à l'autre. Il a été noté que l'importance de ce pic devait être relativisée par l'effectif relativement faible de la classe concernée. Il est précisé que pour des années où le recrutement était très élevé, l'importance des classes d'âge correspondantes dans les captures qui ont suivi s'est très rapidement estompée. Une hypothèse est émise sur une possible inaccessibilité des géniteurs, ce qui expliquerait une certaine stabilité des captures observées sur cette espèce. Pendant plusieurs années la pêche s'est effectivement concentrée sur les petits individus mais désormais les techniques nouvelles de capture permettent d'accéder aux gros poissons. Concernant la capture des petits poissons, il est observé que les mesures concernant les tailles marchandes ne sont pas respectées.

38. Une note d'information sur le séminaire international "Ressources et Pêche côtière en Méditerranée septentrionale" (Ancône, Italie, 16-20 novembre 1992) a été présentée. Il en est ressorti que la préparation d'un régime commun de gestion et de conservation des ressources halieutiques en Méditerranée part d'une logique d'harmonisation des politiques des

pêches au niveau européen. Dans cette optique, la simple juxtaposition des cadres de réglementation spécifiques à chacun des Etats riverains ne suffit pas à produire un système commun de gestion. Des variations d'ordre social, politique, de temps et d'espace imposaient un agencement nouveau des champs d'analyse et des méthodologies. Différents facteurs ont été sollicités ces dernières années dans les pays concernés, au travers d'actions de recherche nationales ou européennes. Le séminaire international organisé à Ancône (Italie) en novembre 1992 avec le concours de la Direction générale des pêches de la CEE a constitué une étape de réflexion autour des thèmes scientifiques liés à la problématique de la gestion des pêches méditerranéennes. Son ambition était de poser les bases d'une programmation commune de recherche à moyen et long termes prenant en compte les acquis de la recherche ainsi que les composantes diverses de la demande sociale. Ce séminaire a regroupé des représentants de plusieurs instituts français, italiens, espagnols et grecs. Un certain nombre de recommandations ont été émises en matière de typologie des activités de pêche, de connaissance de la ressource, de relations ressources/milieu et de dynamique des systèmes productifs. Le séminaire a souligné l'importance des approches pluridisciplinaires du système pêche, envisagées comme interface entre dynamiques naturelles et dynamiques socio-économiques.

39. Le document intitulé "FARWEST: un programme international de recherche pour les pêcheries démersales du nord-ouest de la Méditerranée (1990-93)" a été présenté et discuté par la Consultation. En 1989 a été élaboré un programme international pour tenter de résoudre la question de la standardisation des données collectées et traitées au niveau régional. De 1990 à 1993, le programme communautaire de recherche FAR auquel participent la France, l'Espagne et l'Italie regroupait 35 scientifiques appartenant à 8 laboratoires différents de la côte nord-ouest de la Méditerranée, de Gibraltar à l'archipel de Tascan. Ces quatre années de programme appelé "FARWEST" avaient pour objectif de mettre en place une méthodologie commune pour l'étude des principaux thèmes développés sur les pêcheries démersales françaises, espagnoles et italiennes. Les travaux suivants ont été réalisés durant ces quatre dernières années:

- l'établissement d'une base de données commune sur les captures, les efforts et les informations biologiques,

- l'amélioration des connaissances sur des caractères démographiques et biologiques de quelques stocks de poissons pélagiques et démersaux d'importance économique majeure,

- une réflexion générale sur les méthodes et les techniques qui doivent être mises en oeuvre et adaptées pour les futures évaluations et gestions communes des pêcheries de l'ouest de la Méditerranée,

- une amélioration des connaissances sur les paramètres biologiques, la dynamique des flottes, l'effort de pêche et le volume des captures,

- une approche de la modélisation de quelques problèmes caractéristiques intéressant les pêcheries démersales des pays associés dans le projet,

- quelques études préliminaires au sujet de l'effet des changements intervenus dans les modèles de pêche (évaluation des stocks, analyse de sensibilité, sélectivité),

- une amélioration des connaissances au sujet des caractéristiques économiques du secteur des pêches.

40. La question des potentialités de transfert vers d'autres régions de cette méthodologie a été abordée. Il n'apparaît pas de difficulté majeure compte tenu notamment de la transportabilité des structures informatiques (fichiers et procédures DBase 4). La question des relations possibles entre le logiciel POPDYN et les outils informatiques développés dans FARWEST a été abordée; il a été noté que cette base de données ainsi élaborée était tout à fait compatible avec la base de données POPDYN élaborée par la FAO et disponible à l'utilisation pour les chercheurs des pays membres. Les instituts intéressés ont été invités à utiliser ce logiciel d'une manière coopérative de façon à permettre au Secrétariat du CGPM de disposer d'un ensemble d'informations qui lui permettrait d'en dégager une analyse des stocks dans la sous-région. L'utilisation des base de données FARWEST et POPDYN pourrait aider à une évaluation périodique des principaux stocks, évaluation qui sera présentée aux consultations techniques.

## VII. PROGRES REALISES DANS L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES PELAGIQUES

### A. *Petits pélagiques*

41. En Méditerranée marocaine, les apports pélagiques sont particulièrement dominés par la sardine qui représente jusqu'à 70% des débarquements pélagiques. L'analyse des prises effectuées dans la région permet de constater les fluctuations des apports, conditionnées par le balancement des captures entre la sardine et l'anchois; en effet, de 1976 à 1993, on a distingué trois périodes au cours desquelles la sardine dominait nettement dans les captures pélagiques. Cette situation s'est inversée en faveur de l'anchois durant la période intermédiaire 1981-1984, au cours de laquelle la production de cette espèce a atteint en 1981 le chiffre record de 19 533 tonnes contre des records de l'ordre de 19 143 et 28 125 tonnes respectivement en 1977 et 1987. A partir de 1986, les débarquements de l'anchois ont subi une diminution drastique pour s'établir en 1993 au niveau le plus bas de toute l'histoire de son exploitation, soit 93 tonnes.

42. L'analyse de l'évolution de l'effort de pêche et les rendements de la sardine et de l'anchois de 1964 à 1993 au niveau du port d'Al Hoceima permettent de constater que le nombre de sorties effectuées et l'effort de pêche (sortie x TJB) déployés par cette flotte, bien que fluctuants, ont subi une augmentation substantielle depuis 1964 pour atteindre un maximum de 6 193 sorties en 1987.

43. La Consultation a noté le même phénomène dans d'autres régions de la Méditerranée. Les résultats des séries de campagnes d'évaluation acoustique ECOMED de l'IEO couvrant le littoral de la péninsule ibérique et le golfe du Lion (1990-1993) sur des profondeurs allant de 20 à 200 mètres ont mis en évidence un accroissement de la biomasse de sardines à partir de 1990, les anchois ne présentant pas de tendance claire. La plus grande abondance

spécifique a été détectée dans la partie nord du secteur prospecté, depuis le golfe de Valence jusqu'au golfe du Lion.

44. Les résultats du suivi entre 1989 et 1992 de l'activité reproductrice de la sardine et de l'anchois en mer d'Alboran sont présentés. On constate des variations concernant la sardine qui présentent une époque de ponte plus longue en 1989. Ce phénomène pourrait être lié à des facteurs environnementaux. Des campagnes d'étude de l'ichthyoplancton portant sur l'anchois ont été réalisées en mer d'Alboran, conformément aux recommandations de la dernière consultation technique. L'objectif était l'étude des phases oeufs et larves et leur relation avec les facteurs environnementaux.

45. Les campagnes (1991-1994) ont été effectuées en juin. Il a pu être démontré l'entrée d'oeufs d'anchois (ainsi que d'autres espèces) provenant de l'Atlantique, associée aux forts courants qui conditionnent toute la distribution horizontale, tout comme celle verticale, des composants du phyto et du zooplancton. Ces opérations ont permis d'estimer les bas niveaux d'abondance des premières phases de vie, qui vont de pair avec la chute des captures constatée depuis la fin de la dernière décade. Il a d'autre part été démontré l'origine de l'eau atlantique entrant en Méditerranée qui provient des secteurs côtiers du nord du golfe de Cadiz.

46. Les résultats préliminaires d'un projet, financé par la CEE sur la biologie et l'évaluation d'abondance de l'anchois dans le secteur nord-ouest de la Méditerranée, et réalisé par l'IEO, l'ICM, l'ICRAM, l'IFREMER et l'Université de Gérone, ont été présentés. Les deux méthodes de prospection : acoustique et mesure de la ponte quotidienne d'oeufs, utilisées simultanément à l'intérieur de l'aire Catalogne - golfe du Lion, ont montré des résultats très similaires. Pour le Golfe de Gène, les résultats ont été divergents. De nombreuses informations sur les paramètres environnementaux en relation avec les premières phases de vie ont été recueillies; elles constituent une avancée très importante en vue de l'évaluation de cette espèce dans l'aire méditerranéenne. Il a été démontré par exemple que les entrées d'eau atlantique en Adriatique sont plus fortes ces dernières années, ce qui est à mettre en relation avec l'abondance des sardines. Il a été également démontré que l'origine de l'eau atlantique entrant en Méditerranée provient des secteurs côtiers du nord du golfe de Cadiz.

B. *Grands pélagiques*

47. La pêche des thonidés en Méditerranée marocaine se fait lors de leur passage de la Méditerranée vers l'Atlantique (août-novembre). Les moyens de capture utilisés sont le filet maillant dérivant, la palangre de surface et la madrague. Le filet maillant dérivant a été introduit récemment (1989), alors que la palangre et la madrague sont utilisées depuis longtemps. Seuls les filets maillants dérivants ne dépassant pas la longueur de 2,5 km sont autorisés; un seul filet de ce type est autorisé par bateau et la pêche par cet engin est strictement limitée dans le temps (avril-octobre), l'espace, et à certaines heures de la journée.

48. La discussion a permis de dégager un certain nombre d'informations. La Consultation a noté que la croissance des captures d'espadons entre 1986 et 1992 (de 92 à 683 tonnes) est consécutive à une nette augmentation de l'effort de pêche sur des individus pesant entre 100 et 120 kg. Les deux principales méthodes de pêche des grandes espèces pélagique, qui sont

le filet maillant et la palangre, sont utilisées par deux types d'embarcations: la palangre est utilisée essentiellement par les petites embarcations alors que les filets maillants sont utilisés par des bateaux de taille moyenne.

49. La Consultation a noté avec beaucoup d'intérêt les essais d'élevage de thon rouge en Méditerranée marocaine. Le cheptel, composé d'individus prélevés dans les madragues, est nourri quotidiennement et son comportement est suivi au moyen de plongeurs. Le projet évolue à un rythme satisfaisant et la ponte enregistrée récemment encouragerait la construction d'une écloserie pour la production de jeunes thons.

## VIII. PROGRES REALISES DANS LA GESTION ET DANS LA POLITIQUE COMMUNE EN MATIERE DE PECHE

50. Une étude intitulée:"Une expérience de réflexion commune recherche-profession sur l'organisation de la gestion des pêches en Méditerranée" a été présentée par la Consultation. Cette étude a été réalisée à la demande des responsables nationaux et communautaires qui souhaiteraient faire évoluer les modalités de la gestion des pêches en Méditerranée. L'objectif du projet était donc de contribuer à cette dynamique par une analyse sur le fonctionnement de la pêche à partir de l'exploitation elle-même, à l'échelle de la zone du golfe du Lion. Le projet visait également à proposer, toujours à l'échelle de la zone étudiée, des voies d'évolution en vue d'un renforcement de la participation des professionnels à la gestion des pêches régionales dans le contexte communautaire.

51. Le programme a été réalisé dans le cadre d'une collaboration entre une organisation professionnelle (le Comité national des pêches maritimes et des élevages marins) et un organisme scientifique (l'IFREMER). Les travaux ont été conduits en s'inspirant de principes de la recherche-action, impliquant une réflexion commune de différents acteurs du système. Ils ont été organisés sous la forme d'un groupe de réflexion comprenant des professionnels de la région et des scientifiques. Ils se sont également appuyés sur des enquêtes conduites directement auprès de pêcheurs ainsi que de responsables professionnels et administratifs régionaux.

52. La première phase des actions a été centrée sur la caractérisation des logiques d'exploitation à partir desquelles s'articule l'organisation de l'activité de pêche dans le golfe du Lion et sur l'identification de la situation des flottilles et des ressources halieutiques exploitées.

53. Quelques grands principes de gestion des pêches ont ainsi été réaffirmés. Ils concernaient le besoin de reconnaissance de zones de gestion prenant en compte tant les unités biologiques sur lesquelles se détermine la dynamique des ressources exploitées que l'organisation sociale des communautés humaines dépendant de la pêche. La nécessité de conservation des ressources de la mer pour une utilisation durable et la reconnaissance du droit de tous les membres de chaque communauté de pêcheurs à exploiter ces ressources participent de l'histoire de la gestion des pêches méditerranéennes. Les débats du groupe ont montré que ces principes sont toujours largement reconnus.

54. A partir d'une conception intégrée de la gestion des pêches, le plus près possible du terrain, trois niveaux d'intervention complémentaires ont été identifiés: les actions à l'échelle

locale, les connexions avec les niveaux nationaux et communautaires de la gestion des pêches et enfin l'articulation avec les autres utilisateurs de la mer.

55. Sur la base de cette perception des attentes et des ambitions des différents partenaires, le groupe a formulé des propositions concrètes d'organisation visant au développement des capacités d'intervention de la profession dans la gestion des pêches régionales.

56. Le document: "La prise en compte du point de vue des professionnels: Application à des mesures de régulation du secteur halieutique en Méditerranée française" a été également présenté à la Consultation. Le document a présenté les principaux résultats d'une étude communautaire sur la perception par les pêcheurs des mesures techniques de conservation de la ressource, dans le cadre de la mise en place d'une politique de gestion spécifique à la Méditerranée. Quatre pays étaient concernés: France, Espagne, Italie et Grèce. Une enquête par pays (questionnaire et traitement communs, analyse et résultats séparés) a été menée avec un tirage empirique de l'échantillon pour introduire dans la stratification certains critères tels que l'âge ou la pluriactivité qui est sur-représentée dans certains types de pêche. Trois points forts ressortent de l'analyse des résultats et démontrent le degré de conscience des pêcheurs: mauvaise connaissance de la réglementation (qu'elle soit nationale ou européenne), conscience d'une crise du secteur halieutique et de leur part de responsabilité, et conscience de la nécessité d'un système.

57. Les pêcheurs ont exprimé certaines critiques. Elles concernaient surtout le manque de consultation et de concertation et le laxisme de l'administration au niveau du contrôle. Ces mêmes pêcheurs ont par ailleurs été très sensibles au fait d'avoir été consultés et ont démontré une aptitude à apprécier la portée des mesures de conservation. Ils ont exprimé le souhait de voir les organisations professionnelles jouer un rôle accru dans la gestion des ressources. Les taux de réponse à chacune des questions de l'enquête ont été variables (de 9 à 90%).

58. La Consultation a étudié le document: "Recalage des analyses globale et structurale par standardisation de la capturabilité". Les participants ont constaté que la dynamique d'une population exploitée peut être étudiée en utilisant à la fois les approches globales et analytiques. Puis la complémentarité des deux analyses est obtenue par la détermination du coefficient q de capturabilité. C'est un coefficient de proportionnalité entre les paramètres F et f ($F = q.f$), f étant l'effort de pêche et F le taux d'exploitation exprimé par le coefficient instantané de mortalité par pêche. En réalité, ce coefficient q varie en fonction de plusieurs facteurs. Il dépend du bateau de pêche, de la strate spatio-saisonnière où la pêche a eu lieu, et de la classe de taille ou d'âge à laquelle appartient le poisson considéré. Le problème est de mesurer cette variabilité dans toutes les dimensions de façon à dégager une variabilité d'ensemble, stable dans le temps, qui soit annuellement reproductible. La solution proposée consiste à standardiser le coefficient de capturabilité, qui devient égal à la probabilité qu'a le bateau de référence de pêcher dans la strate spatio-saisonnière de référence une unité de biomasse de taille identique à la taille de référence. Le coefficient $q$ est donc égal au rapport entre le coefficient de mortalité par pêche standard et l'effort de pêche standard. Les prévisions de captures sont faites dans les conditions standards. La méthode présente l'intérêt de recaler entre elles les deux analyses indépendantes, ce qui est rarement réalisé en dynamique de population.

## IX. PROGRES REALISES DANS L'UTILISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE DANS LE DOMAINE DE LA PECHE EN MEDITERRANEE OCCIDENTALE

59. Les programmes de recherche sur l'halieutique ont permis de progresser sur les connaissances dans les domaines de la ressource et de l'exploitation par la pêche. Ces résultats sont souvent liés à des hypothèses simples, en particulier sur les phénomènes de distribution dans l'espace et le temps.

60. Pour mieux prendre en compte ces hypothèse, et pouvoir les développer, la mise en oeuvre des outil informatiques de type SIG se développe dans plusieurs programmes nationaux en couplage avec des approches de statistiques spatiales.

61. Après une progression de la puissance et de la convivialité de ces logiciels, leur usage qui était récemment réservé à des applications administratives de type cadastre au réseau de distribution urbaine, s'ouvre actuellement vers d'autres applications, en particulier vers les activités de recherche. Ils peuvent donc maintenant être définis comme des outils de représentation, de gestion de traitement et de visualisation des données qui imposent un référentiel géographique.

62. Ce référentiel, qui pourrait seulement être considéré comme une source de problèmes et comme une contrainte, doit aussi être évalué comme une capacité à développer des référence communes permettant à plusieurs disciplines ou plusieurs équipes de travailler ensemble. Les outils de type SIG ont donc une capacité intégratice qui peut intervenir soit pendant la phase de développement soit au cours des phases de synthèse.

63. Les analyses conduites dans le domaine des pêches reposent sur des donnés échantillonnées. Dans de nombreux cas, les caractéristiques spatiales sont rapidement moyennées. Une des actions de recherche qui se développe actuellement est orientée vers l'analyse spatio-temporelle pour une meilleure intégration de ces paramètres dans les différents modèles pour obtenir des représentations qui restituent en particulier les phénomènes d'hétérogénéité dans l'espace et le temps.

64. Un séminaire organisé par l'IFREMER en septembre 1994 à Montpellier doit faire le point sur "L'usage des SIG dans le domaine marin méditerranéen", avec les quatre pays européens et la participation d'intervenants des autres pays méditerranéens. L'objectif sera de constituer un forum autour du sujet permettant de multiplier les points de vue et les échanges entre les équipes et de favoriser l'émergence de programmes coordonnés.

## X. CODE INTERNATIONAL DE CONDUITE POUR UNE PECHE RESPONSABLE

65. Le projet d'un document comportant le Code de conduite pour une pêche responsable a été passé en revue par la Consultation. Il a été noté que ce brouillon de projet est le résultat de deux consultations d'experts organisées par la FAO. Une troisième consultation est prévue pour le 26 septembre de cette année afin de finaliser le document avant sa discussion par le Comité des pêches de la FAO en mars 1995.

66. Les principes, objet de ce code, ne sont pas destinés à être exécutoires, chaque Etat devant ajuster ce code à ses conditions socio-économiques propres. Il est néanmoins souhaité qu'il puisse constituer un point de référence pour les gestionnaires de la pêche et engendrer une prise de conscience collective quant aux problèmes que pose la pêche en haute mer.

67. La Consultation a considéré un tel code utile et a exprimé l'espoir de le voir constituer un code moral qui gérerait les conflits que la pêche en haute mer risque d'engendrer.

## XI. AUTRES QUESTIONS

68. La Consultation a repris la discussion sur l'opportunité par le CGPM d'organiser les différentes consultations techniques chaque année. Cette périodicité est jugée trop rapprochée par les participants. Un intervalle de deux années semble plus réaliste. En outre, les participants se sont exprimés à travers un questionnaire sur les priorités en matière d'espèces à évaluer durant la période entre les sessions, avec l'engagement d'un suivi régulier des espèces les plus importantes économiquement. La Consultation a jugé utile d'inclure la totalité du bassin Méditerranéen occidental et a proposé au Secrétariat de reconsidérer le découpage géographique des différentes sous-régions en fonction de ce besoin, et de présenter des propositions au prochain Conseil dans ce sens.

69. Certains représentants ont exprimé le désir d'être informés suffisamment à l'avance des dates des différentes consultations techniques et des thèmes à débattre de façon à permettre une préparation plus sérieuse des sujets et un débat plus approfondi. Ils suggèrent que la notion de termes de référence soit introduite au niveau des consultations techniques, qu'ils soient définis par le Comité d'aménagement et communiqués aux autorités concernées quelques mois avant la tenue de la réunion, et que les chercheurs envoient leurs documents deux mois avant pour permettre au Secrétariat d'annoter l'ordre du jour.

70. La Consultation a demandé au Secrétariat d'envoyer une copie des invitations officielles et de l'ordre du jour provisoire directement aux chercheurs et aux instituts de recherche concernés.

71. La Consultation souhaite vivement que soit organisée la complémentarité avec les autres forums scientifiques régionaux (CIESM, CICTA, etc), et recommande que les résultats des travaux de ces organisations soient rendus disponibles aux Consultations techniques par le Secrétariat du GCPM.

## XII. DATE ET LIEU DE LA PROCHAINE SESSION

72. La Consultation a proposé la date de septembre 1996 pour la huitième Consultation. Le lieu de la réunion fera l'objet d'une consultation entre le Secrétariat et les pays membres.

## XIII. ADOPTION DU RAPPORT

73. La Consultation a adopté le projet de rapport de sa session.

## ANNEXE A

### Ordre du jour

1. OUVERTURE DE LA SESSION

2. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR ET ORGANISATION DE LA SESSION

3. DESIGNATION DU PRESIDENT ET VICE-PRESIDENT

4. EXAMEN DE L'ETAT DES RESSOURCES HALIEUTIQUES DANS LA SOUS-REGION

5. RAPPORTS NATIONAUX SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR DES PECHES

6. PROGRES REALISES DANS L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES DEMERSALES

   6.1. Programmes nationaux
   6.2. Programmes sous-régionaux

7. PROGRES REALISES DANS L'EVALUATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES PELAGIQUES

   7.1. Activités nationales de recherche
   7.2. Activités d'évaluation de la CICTA

8. PROGRES REALISES DANS LA GESTION ET DANS LA POLITIQUE COMMUNE EN MATIERE DE PECHES

9. PROGRES REALISES DANS L'UTILISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE DANS LE DOMAINE DE LA PECHE EN MEDITERRANEE OCCIDENTALE

10. CODE INTERNATIONAL DE CONDUITE POUR UNE PECHE RESPONSABLE

11. AUTRES QUESTIONS

12. DATE ET LIEU DE LA PROCHAINE SESSION

13. ADOPTION DU RAPPORT

## ANNEXE B

### Liste des participants

**ALGERIE**

**ESPAGNE**

ALVAREZ, Federico
Coordinateur des Programmes de Pêche
Inst. Español oceanografía
Muelle Pelaires s/n
07080 Palma
tél : 71-40-15-61
fax : 71-40-49-45
email : extiob@ps.uib.es

LLEONART, Jordi
Chercheur du CSIC
Instituto de Ciencias del Mar
Plaça del Mar s/n
08039 Barcelona
tél : 34-3-221-64-16
fax : 34-3-221-73-40
email : Lleo@masagran.uab.es

OLIVER, Pere
Director
Centro Oceanográfico de Baleares
IEO
Ap. 291
07080 Palma de Mallorca
tél : 34-71-40-18-77
fax : 34-71-40-49-45
email : extiob@ps.uib.es

SANCHEZ, Pilar
Chercheur du CSIC
Instituto de Ciencias del Mar
Plaza del Mar s/n
08039 Barcelona
tél : 34-3-2216416
fax : 34-3-2217340
email : pilar@masagran.uab.es

**FRANCE**

ALDEBERT, Yvonne
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : aldebert@ifremer.fr

BERTRAND, Jacques
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : Bertrand@Ifremer. fr

D'ARTIGUES, Marie
Chargée de Recherche
Centre d'Etude de Projets (CEP)
Université de Montpellier 1
14, rue Cardinal de Cabrières
34060 Montpellier
tél : 67-60-49-90
fax : 67-61-54-90

DREMIERE, Pierre-Yves
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90

DUCLERC, Jean
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90

FARRUGIO, Henri
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : farrugio@ifremer.fr

GAERTNER, Jean-Claude
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : gaertner@ifremer.fr

GUENNEGAN, Yvon
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : guennegan@ifremer.fr

LE CORRE, Gildas
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : gildas.le.corre@ifremer.fr

PERODOU, Jean-Bernard
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : perodou@ifremer.fr

QUIGNARD, Jean-Pierre
Professeur
Université Montpellier (USTL)
Place Eugène Bataillon
34000 Montpellier
tél : 67-14-36-16
fax : 67-14-30-31

REY, Hélène
Chargée de Recherche
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90

SOUPLET, Arnauld
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : asouplet@ifremer.fr

TAQUET, Marc
Chercheur
IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 Sète
tél : 67-46-78-00
fax : 67-74-70-90
email : taquet@ifremer.fr

**MAROC**

OUATI, Youssef
Chef de la Division de la Protection des Ressources Halieutiques
Ministère des Pêches Maritimes et de la Marine Marchande
Nouvelle cité administrative, Agdal
Rabat
tél : 77-85-30
fax : 77-85-40

ZOUBI, Abdelaziz
Chercheur biologiste
Institut Scientifique des Pêches Maritimes
2, rue Tiznit
Casablanca
tél : (02) 22-20-90/(02)27-60-88
télex : IPEMAR 23.823 M
fax : 26.69.67

DEPARTEMENT DES PECHES DE LA FAO
Via delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italie
tél : 39-6-52251
télex : 610181 FAO I

BEN ALAYA, Habib
Secrétaire du CGPM
Fonctionnaire Principal Chargé de liaison
tél : 39-6-52256435
fax : 39-6-52256500
email : Habib.Benalaya@FAO.org.

CADDY, John
Secrétaire technique
Chef Service des Ressources Maritimes
tél : 39-6-52256097
Fax : 39-6-52253020

SEFIHA COMPAORE, Gilberte
Secrétaire

Personnel d'appui au secrétariat

SOSPEDRA, Colette
Secrétaire

# ANNEXE C

## Rapports présentés à la Consultation

# RESSOURCES VIVANTES DE LA MEDITERRANEE OCCIDENTALE: EVALUATION DES STOCKS ET RECOMMANDATIONS SCIENTIFIQUES AUX FINS D'AMENAGEMENT

**Pere Oliver**
**Instituto Español de Oceanografía**
**Centro Oceanográfico de Baleares**

## INTRODUCTION

1. Les pêcheries méditerranéennes sont traditionnellement décrites comme de type artisanal, caractérisées par une grande multitude d'espèces et par la remarquable absence des grands stocks monospécifiques que l'on trouve dans d'autres régions du globe. Cette description doit être complétée de quelques détails supplémentaires.

2. Concernant la COMPOSITION DES CAPTURES, malgré l'inhérente complexité des débarquements multispécifiques effectués dans les ports méditerranéens, il est possible d'identifier une série d'espèces cibles qui, en termes de biomasse ou sur le plan économique, constituent la base de la production. Ces espèces sont, parmi les petits pélagiques, la sardine (*Sardina pilchardus*) et l'anchois (*Engraulis encrasicholus*); parmi les démersaux, le merlu (*Merluccius merluccius*), le rouget (*Mullus* spp.), le merlan bleu (*Micromesistius poutasou*), les baudroies (*Lophius* spp.), *Pagellus* spp., *Octopus* spp., le calmar (*Loligo* spp), et la crevette rouge *(Aristeus antennatus)*; enfin, occupant une place de choix parmi les grands pélagiques, le thon rouge (*Thunnus thynnus*) et l'espadon (*Xiphias gladius*) avec, par endroits, diverses espèces d'intérêt local (Stamatopoulos 1993; STCF 1991; Oliver 1991; FAO 1993). Ces espèces représentent 70-80 pour cent des débarquements totaux; huit d'entre elles au moins comptent pour plus de 2 pour cent dans les captures totales et deux autres plus de 15 pour cent. Cette situation n'est pas très différente de celle des pêcheries européennes de l'Atlantique, par exemple, mais aussi d'autres zones où la validité des évaluations des stocks aux fins d'aménagement des pêches est pleinement acceptée.

3. Concernant les FLOTTILLES, si l'on excepte un très petit nombre de cas concrets et récents de flottilles industrielles spécialisées dans la pêche des grands pélagiques, la plupart des flottilles méditerranéennes sont artisanales. Le terme "artisanal" est utilisé pour décrire des entreprises à petit capital dans lesquelles le pêcheur est souvent le propriétaire du navire, contrairement à la pêche industrielle qui suppose d'importants investissements de la part de sociétés ou de groupes financiers. La pêche artisanale se rattache aussi à la notion de "pêche littorale", par laquelle on entend des flottilles opérant à proximité de leur port d'attache et employant un grand nombre de personnes pour de petites sorties de pêche effectuées sur le plateau qui peut être atteint en quelques heures. Les engins de pêche utilisés en Méditerranée sont aussi extrêmement diversifiés, et les flottilles, très nombreuses, sont disséminées tout le long de la côte dans une multitude de ports. Toutefois, les chalutiers et les senneurs, compte tenu du volume et de la valeur de leurs captures, occupent évidemment une place prédominante.

4. Ces caractéristiques des flottilles de pêche méditerranéennes, même si elles constituent indéniablement des éléments de distinction, ne justifient pas l'opinion selon laquelle les pêcheries méditerranéennes ne se prêtent pas à l'évaluation des stocks et sont difficiles à aménager efficacement.

5. Pour clore cette brève description des pêcheries méditerranéennes, il faut ajouter quelques REMARQUES SUPPLEMENTAIRES.

6. Tout d'abord, les administrateurs des pêches (c'est-à-dire ceux qui sont censés être responsables de l'aménagement des pêches) ne parviennent pas toujours à fixer des OBJECTIFS D'AMENAGEMENT clairs, assortis de priorités claires (comme accroître la biomasse extraite, ne mettre sur le marché que des tailles de poisson bien précises, accroître la valeur économique des captures, protéger/ou développer l'emploi, etc.), de sorte que les scientifiques et les techniciens des pêches ont beaucoup de mal à formuler des critères scientifiques d'aménagement.

7. Les halieutistes et les conseillers techniques en matière de pêches ont interprété ces lacunes de diverses manières et priorité a été donnée, par omission, à la protection des ressources. Il est peu probable que ce choix de la part des techniciens coïncide avec les priorités soit des administrateurs, soit du secteur halieutique lui-même. Il en résulte des réglementations "artificielles" de la pêche, mal appliquées et peu respectées.

8. Tout cela montre à l'évidence qu'il est urgent d'une part de définir des objectifs d'aménagement spécifiques et clairement formulés, et d'autre part d'associer le secteur de la pêche. Parallèlement, les critères d'évaluation établis par les techniciens doivent correspondre aux objectifs de l'aménagement et le secteur doit respecter les règlements de pêche découlant de cet effort conjoint.

9. De même, alors que l'évaluation des stocks s'est, jusqu'ici, presque exclusivement fondé sur la biologie des espèces et sur la dynamique des populations exploitées, il apparaît de plus en plus nécessaire et impératif maintenant de commencer à envisager la PECHE comme: "une pratique sociale qui engendre un processus économique dans lequel des personnes (avec toutes les complexités sociales et économiques que cela implique) exercent une activité de prédation (exploitent) une ressource naturelle auto-renouvelable évoluant dans un environnement instable" ou, si l'on veut s'exprimer d'une manière plus "écologique" et moins "bio-économique", la pêche est: "l'interaction de deux comportements: le comportement biologique du système exploité (ressource/capture dans le contexte de l'environnement) et le comportement socio-économique de l'exploiteur (prédateur)".

10. Jusqu'à présent, l'évaluation des stocks n'a pas tenu compte des aspects socio-économiques ni même des aspects techniques de la pêche, pas plus que de l'influence des modifications de l'environnement et du climat sur la ressource et des relations interspécifiques existant à l'intérieur du système exploité, même si tout met en évidence la nécessité d'observer le système dans son unité.

11. La conclusion de cette "analyse" générale est que nous devons insister sur le fait que les évaluations des stocks et les systèmes d'aménagement actuels sont totalement ou quasi totalement incapables d'éviter l'épuisement de la ressource.

12. Cela ne veut pas dire que l'évaluation des stocks en tant que point de départ de l'aménagement des pêches est un échec complet, mais plutôt qu'il faut reconnaître, comme l'a fait la Commission internationale d'exploration de la mer (CIEM) dans un récent rapport, que des facteurs extérieurs jusqu'ici sous-estimés altèrent bien "tant la perception que l'évaluation de la situation réelle des ressources et de leur aptitude à soutenir une exploitation stable, ainsi que l'efficacité des modèles actuels d'aménagement".

13. Cela sous-entend qu'il faut intensifier la recherche sur les écosystèmes qui soutiennent l'existence des stocks exploités et effectuer des études plus intégrées du système en y introduisant des considérations socio-économiques. Il faut une recherche plus efficace, conçue pour évaluer également les incidences de l'application des mesures réglementaires.

14. Cela impose une plus étroite collaboration entre les biologistes des pêches, les océanographes, les biologistes marins et les spécialistes de l'économie et des sciences sociales, fondée sur des objectifs d'aménagement clairement définis par les administrateurs des pêches.

15. L'idée qui ressort de ce qui précède serait de donner corps au concept de "pêche responsable" défini voilà plus d'un an aux réunions de Cancùn et de Rio de Janeiro et au "Code de conduite" proposé par le Conseil de la FAO à la cent deuxième session qu'il a tenue à Rome en novembre 1992, le but de la pêche responsable étant la réalisation de "rendements durables" fondés sur une pêche rationnelle et sur la conservation des ressources halieutiques.

## LA RECHERCHE HALIEUTIQUE EN MEDITERRANEE

16. La pêche en Méditerranée remonte à l'antiquité, tout comme l'intérêt des peuples méditerranéens pour une connaissance méthodique et systématique du secteur (Margalef, 1989).

17. Aristote (384-322 av. J.-C.), dans ses études sur la migration des thons, a été un précurseur précoce et averti de la recherche halieutique en Méditerranée, même si cette branche de l'océanographie moderne date en réalité de la fin du XVIIIe siècle (Farrugio *et al*, 1993).

18. Les premières études descriptives des pêcheries, flottilles, méthodes de pêche et de la biologie des poissons de la Méditerranée apparaissent au XIXe siècle (Farrugio *et al*, 1993). Généralement, ces études ne résultent ni de la préoccupation moderne d'évaluer les stocks en réponse à l'appauvrissement de la ressource, ni du besoin de résultats immédiats qui, au XXe siècle, allaient galvaniser la recherche halieutique en général et l'évaluation des stocks en particulier. Cette absence de sollicitations de la part des administrateurs des pêches explique pourquoi les espèces qui ont, à l'époque, retenu l'attention des scientifiques qui s'occupaient de la Méditerranée n'étaient pas nécessairement les plus importantes du point de vue de la pêche.

19. A ce sujet, les observations d'Umberto d'Ancona sur les pêcheries méditerranéennes et sur les fluctuations des populations de poissons consécutives à la modification des modalités de la pêche après la Première Guerre mondiale ont permis à Lotka et Volterra de

jeter, dans les années 20, les fondements mathématiques de la dynamique des populations (Margalef, 1974).

20. L'application de la DYNAMIQUE DES POPULATIONS aux stocks exploités a été mise au point pour les zones tempérées de l'Atlantique Nord en vue de modéliser la pêche industrielle exploitant une seule espèce avec un seul engin. La pêche industrielle monospécifique est une rareté dans la Méditerranée, ce qui a empêché d'utiliser la dynamique des populations comme outil. Les premières applications de la dynamique des populations en Méditerranée date des années 70 et, même aujourd'hui, sont encore d'usage très restreint. Elles concernent les pêcheries du nord-ouest de la Méditerranée, principal sous-secteur dans lequel la dynamique des populations a été appliquée aux stocks exploités.

21. Ces premières applications, encouragées par les groupes de travail scientifiques du Conseil général des pêches pour la Méditerranée (CGPM) ont été les MODELES GLOBAUX, aussi appelés modèles de production (CGPM, 1972; Pereiro et Fernandez, 1974). Compte tenu de leurs considérables restrictions théoriques, ces modèles n'étaient pas très utiles pour l'analyse des pêcheries méditerranéennes mais ils ont néanmoins clairement mis en évidence l'état de pleine exploitation ou de surexploitation des stocks démersaux.

22. Les modèles ont une sorte de vision "boîte noire" de la pêche d'après laquelle une seule donnée d'entrée, à savoir l'effort de pêche, et une seule donnée de sortie, la capture, sont observables. En outre, ils exigent de longues séries de données et une mesure calibrée de l'effort de pêche, qui doivent présenter une certaine fourchette de variation pour faciliter l'analyse de la variation des captures. Cela étant et compte tenu des caractéristiques des pêcheries méditerranéennes et des bases de données disponibles, les modèles de production sont considérés comme ayant, dans le cas considéré, de faibles possibilités d'application aux fins d'évaluation.

23. L'impossibilité de distribuer l'effort entre les différentes espèces auxquelles le modèle est simultanément appliqué est un autre problème. Pour le résoudre, diverses tentatives ont été faites pour utiliser ce que l'on appelle les "modèles de production composites" (CGPM, 1972; CGPM, 1979; Garcia, 1983; Caddy et Garcia, 1984; Chavance et Girardin, 1985; CGPM, 1988).

24. A la fin des années 80 et au début des années 90, les limitations des modèles de production ont incité un groupe d'halieutistes travaillant sur la Méditerranée du Nord-Ouest à adapter les techniques d'ANALYSE VIRTUELLE DES POPULATIONS (AVP) aux pêches méditerranéennes.

25. L'ANALYSE DES COHORTES PAR LONGUEUR (ALC) est une simplification de l'analyse virtuelle des populations (AVP) fondée sur l'hypothèse que le stock est en état d'équilibre; c'est actuellement la méthode la plus couramment employée dans la Méditerranée occidentale. Elle suppose une connaissance de la répartition des captures par classe de taille et par engin, et une certaine estimation des paramètres biologiques de l'espèce; c'est pour le moment un vrai progrès en ce qui concerne la dynamique des populations en Méditerranée.

26. Enfin, nous citerons l'analyse du rendement par recrue (Y/R) utilisée en diverses occasions dans la Méditerranée occidentale pendant toutes les années 80. Elle utilise de

simples estimations des paramètres dynamiques et biologiques nécessaires (Oliver, 1983). Elle peut aussi utiliser les estimations plus solides de la mortalité par pêche fournies par les AVP et les ALC, conjointement avec les relations longueur/poids et longueur/âge pour estimer le rendement (en biomasse) de chaque recrue arrivant sur la pêcherie pour différents vecteurs de mortalité. Des courbes Y/R peuvent ainsi être construites en faisant varier l'effort (mortalité par pêche) ou la sélectivité de l'engin (longueur à la première capture), ce qui donne un tableau extrêmement utile de l'état du stock.

27. L'application de ces techniques à la Méditerranée n'a pas été très étendue. L'élaboration d'un ensemble de logiciels reposant sur des analyses ALC et Y/R adaptées aux pêcheries méditerranéennes (Lleonart et Salat, 1992) et conçus pour analyser la question extrêmement importante de la concurrence des engins employés en Méditerranée, a facilité les recherches sur la dynamique des populations de nombreux stocks de la Méditerranée occidentale (Llonart, 1993; Farrugio *et al*, 1994). L'effort d'échantillonnage des années 80 a aussi permis d'appliquer les AVP conventionnelles à certains stocks (Oliver, 1993; Aldebert *et al*, 1994).

28. Ces analyses sont extrêmement sensibles aux estimations et aux paramètres biologiques utilisés. L'incertitude qui règne autour des paramètres de la fonction de croissance de Von Bertalanfy, et en particulier celui de la mortalité naturelle (Caddy, 1991), ne permet pas une évaluation correcte des stocks.

29. Des efforts spéciaux ont donc été faits pour améliorer la précision de ces estimations (Lleonart, 1993; Farrugio *et al*, 1994; Djabali *et al*, 1993).

30. Les méthodes ci-dessus analysent les stocks uniquement et passent sous silence les RELATIONS INTERSPECIFIQUES et l'ENVIRONNEMENT, même si la nécessité d'avoir des outils d'analyse pour décrire ces interactions est de plus en plus évidente. De tels systèmes analytiques devraient introduire de nouvelles données dans les résultats des analyses monospécifiques, qui ne tiennent pas compte des limites imposées par la capacité de charge du système. De la même façon, l'existence de fluctuations marquées des captures apparemment indépendantes de l'exploitation (Astudillo et Caddy, 1988; Oliver, 1993), qui pourraient s'expliquer par le concept de fenêtre de recrutement (Pauly, 1987), complique ultérieurement la situation, soulignant la nécessité d'observer les systèmes marins dans leur ensemble et mettant en évidence les limitations de la dynamique "conventionnelle" des populations. En attendant, plusieurs chercheurs, critiques à l'égard des méthodes indirectes d'évaluation (basées sur les données de la pêche), préfèrent appliquer en Méditerranée les METHODES DIRECTES d'évaluation - telles que les prospections hydro-acoustiques de la biomasse, les indices d'abondance tirés, pour les populations démersales de prospections par balayages, et les études de l'ichthyoplancton utilisant la méthode de la production journalière d'oeufs - pour évaluer la biomasse du stock reproducteur (CGPM 1982; Oliver et Pastor, 1986; Charance et Girardin, 1986, Lazar *et al*, 1986; Miquel et Alvarez, 1990; Miquel *et al*, 1991; Abad *et al*, 1992; Rubin *et al*, 1992; Garcia 1992; Palomera et Pertierra, 1993; Campillo *et al*, 1989, Gil de Sola, 1990).

31. Il est parfois difficile de comprendre le comportement de la ressource avant exploitation en se servant des méthodes monospécifiques et en ignorant les facteurs d'environnement, mais il est tout aussi difficile d'appréhender le système halieutique dans

son ensemble si on laisse de côté les facteurs SOCIO-ECONOMIQUES de l'exploitation. C'est pourquoi nous nous efforçons de progresser dans le sens d'une vue générale du "SYSTEME HALIEUTIQUE MEDITERRANEEN" et de son tissu de relations.

32. D'autre part, les progrès de l'évaluation et de l'analyse des ressources sont directement proportionnels à l'étendue de la COOPERATION INTERNATIONALE. Les efforts de recherche récemment faits par l'Union européenne (UE) en Méditerranée occidentale sont venus compléter de précédentes recherches du CGPM, favorisant ainsi la création de réseaux de recherche halieutique. Ces chercheurs projettent de poursuivre les activités entreprises dans le cadre de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée (CIESMM), avec la collaboration du Centre international d'études agronomiques avancées pour la Méditerranée (CIHEAM), pour faciliter l'incorporation de chercheurs de pays n'appartenant pas à l'Union européenne et s'attaquer à l'analyse des problèmes de la science halieutique dans la Méditerranée, sans la pression inhérente à l'évaluation des stocks.

33. A la session du Conseil à Malte en juillet 1993, le CGPM a exprimé son soutien à cette initiative qui devrait permettre aux Consultations techniques et aux Groupes de travail du CGPM d'avoir accès aux travaux antérieurs nécessaires à une évaluation plus efficace des stocks.

34. Il convient de mentionner aussi la collaboration qui s'est instaurée à Bari en juin 1992 entre le CGPM et la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (CICTA) et grâce à laquelle la connaissance et l'évaluation des stocks de grands pélagiques de la Méditerranée devraient s'améliorer. Le CGPM commence donc à être associé à la question de l'aménagement de ces stocks qui, du fait qu'ils se trouvent en dehors de la juridiction des Etats côtiers et compte tenu de ce que la CICTA donne la priorité aux problèmes de l'Atlantique, a reçu peu d'attention.

35. C'est ainsi qu'a vu le jour une nouvelle coordination entre les divers efforts menés par des organisations dont les sphères d'intérêt et d'action sont bien définies et complémentaires, ce qui préparera la voie pour que le CGPM puisse mener en Méditerranée une action concrète et véritablement efficace en matière d'aménagement.

## PECHERIES DE LA MEDITERRANEE OCCIDENTALE

36. Les pêcheries méditerranéennes, et en particulier celles de la Méditerranée occidentale, subissent l'influence de caractéristiques océanographiques souvent décrites de cette mer (par exemple Margalef, 1989), brièvement: mer semi-fermée, pauvre en ressources biologiques et dotée d'un plateau continental étroit.

37. Si l'on consulte des ouvrages scientifiques pour avoir une idée plus concrète de l'océanographie physique de la Méditerranée occidentale (voir Le Vourch *et al*, 1992), nous voyons à quel point certaines zones peuvent se différencier du point de vue de leurs caractéristiques océanographiques.

38. La mer d'Alboran, fortement influencée par l'Atlantique, la côte algérienne, le golfe du Lion et la zone centrale connue comme la mer des Baléares, sont des zones clairement

délimitées. Elles correspondent aux divisions statistiques 37.1.1.5/7, 37.1.1.8, 37.1.2 et 37.1.1.1./2/3/4/6 établies par le CGPM en 1980 (figure 1).

39. Dans chacune de ces zones, les pêches peuvent être cataloguées suivant la division classique des SYSTEMES MARINS, en démersales, pélagiques côtières et pélagiques océaniques (on pourrait aussi envisager un quatrième système "lagunaire"). Chacun de ces systèmes abrite des groupes d'espèces clairement définissables, qui sont les cibles d'exploitation définies dans le chapitre d'introduction.

40. Quant à la délimitation des STOCKS UNITAIRES, les données disponibles confirment effectivement une forte influence des zones atlantiques de reproduction sur les populations de la mer d'Alboran (Rubin *et al*, 1992) et sur la délimitation génétique de ces stocks comparés à ceux qui se trouvent plus au nord (Suau, 1959; Larrañeta, 1968; Alemany et Alvarez, 1993; Villa *et al*, 1990; *Pla et al, 1991*; Pla, 1994).

41. Enfin, nous examinerons les différents ENGINS de pêche utilisés dans la Méditerranée occidentale, en utilisant là encore les classifications traditionnelles en chalut, senne coulissante, petits métiers (filets maillants, lignes de fond, etc.) et engins utilisés pour les grands pélagiques (palangres, sennes à thons et filets dérivants), chacun d'entre eux étant spécialisé dans l'exploitation d'espèces ou de groupes d'espèces différents.

42. Cela permettra d'opérer une classification quantitative des différentes pêcheries de la Méditerranée occidentale, sans oublier que ces pêcheries peuvent se superposer à certaines époques de l'année et en certains endroits, un parfait exemple étant la pêcherie de merlu du golfe du Lion où différents engins sont utilisés successivement sur des groupes de taille successifs de la population de merlu (figure 2).

43. A la seule fin de fournir une vue d'ensemble des pêcheries de la Méditerranée occidentale, on a donné, dans le tableau 1, une quantification approximative des flottilles par zone et par pays, d'après leurs caractéristiques moyennes et d'après le volume des captures pélagiques et démersales débarquées par chacune. Les captures ne comprennent pas les importantes captures de bivalves obtenues par dragage dans certaines zones. Par exemple, dans le nord de la mer d'Alboran, une flottille de quelque 260 unités (2-5 tonneaux et 15-50 kW de puissance de débarquement) a débarqué en 1987 3 500 tonnes , composées principalement d'*Acanthocardia tuberculata*, plus *Callista chione* et *Venerupis rhomboides*, mais en 1990 la capture, principalement composée de *Callista chione* (Baro *et al*, 1992), est tombée à 975 tonnes.

## BASE DE DONNEES ET EVALUATION DES RESSOURCES

44. Incontestablement, le fait que l'on ne soit pas arrivé à élaborer une dynamique des populations marines pour les stocks exploités dans la Méditerranée est principalement dû à l'absence de BASES DE DONNEES et de STATISTIQUES des pêches fiables et ayant au moins une couverture minimum.

45. Il y a plus de 20 ans, Gulland (1970) a signalé qu'il fallait en priorité améliorer les statistiques des pêches méditerranéennes. Bien peu de progrès ont été faits à ce jour, et cela uniquement dans des zones bien précises où les équipes de recherche ont concentré leurs

efforts sur l'établissement d'une base de données destinée à l'évaluation d'un stock particulier. Malheureusement, quand le projet en question s'achève, la base de données rencontre des problèmes de continuité et, généralement, s'interrompt.

46. En dehors des bulletins statistiques du GCPM, qui nous donnent une série chronologique des captures déclarées par les pays côtiers de la Méditerranée depuis 1964, il n'existe pas, pour la Méditerranée, de base de données suffisamment fiable et fournissant suffisamment de renseignements pour l'évaluation des stocks. Toutefois, indépendamment de leur fiabilité, les statistiques du CGPM ont permis d'effectuer des analyses extrêmement révélatrices des tendances des captures et des débarquements (Caddy et Griffiths, 1991; Stamatopoulos, 1993).

47. Le plus ambitieux des exercices de ce genre concernant la Méditerranée est la base de données FARWEST (Farrugio *et al*, 1992; Farrugio *et al* 1994) concernant les pêcheries démersales françaises et espagnoles de la Méditerranée et, en Italie, celles du golfe de Gênes et du haut de la mer Tyrrhénienne. Cette base de données conçue pour absorber les informations sur les captures, ventilées par port et par espèce, notamment sur la structure démographique, l'inventaire et l'activité des flottilles se combine avec le logiciel VIT (Lleonart et Salat, 1992) des analyses des pêches fondées sur des analyses ALC et Y/R. Avec ce système on peut faire, en utilisant les données FARWEST ou des données provenant d'autres bases de données analysant des pêcheries utilisant des engins multiples, non seulement des projections concernant l'avenir mais aussi des évaluations Y/R hors de la situation d'équilibre, une fois qu'ont été établies des modifications des actuelles modalités d'exploitation.

48. POPDYN, une autre base de données de la FAO actuellement à un stade de préparation avancé enregistre des données concernant les paramètres biologiques, la dynamique des populations et les caractéristiques de l'exploitation à laquelle elles se prêtent, ventilées par zone géographique pour les stocks ou les populations d'espèces intéressantes pour la pêche.

49. Une série d'initiatives ont également été prises pour introduire les Systèmes d'information géographique (SIG) dans la recherche halieutique et l'évaluation des stocks, mais des résultats concrets n'ont pas encore été signalés.

50. Comme nous l'avons dit il n'y avait, jusque dans les années 70, que peu ou pas d'analyses des pêches reposant sur des méthodes spécifiques de "dynamique des populations exploitées", malgré le très grand nombre d'études alors disponibles concernant la biologie d'espèces déterminées présentant un intérêt pour la pêche. Les conclusions de ces études ont été ensuite recompilées (Dremiere, 1979; Oliver, 1983; Quesada, 1992; Campillo, 1992), ce qui a été très utile pour les analyses actuelles. Certaines de ces études donnaient des descriptions très détaillées du cycle biologique d'espèces commerciales (Suau & Vives, 1964), qui ont aidé à concevoir des mesures techniques d'aménagement des pêches (fig. 3).

51. Pour ce qui concerne les paramètres biologiques, il est intéressant de rappeler la précédente tendance, établie sur la base d'études très partielles, d'après laquelle les espèces méditerranéennes étaient considérées comme ayant des cycles biologiques courts, semblables à ceux des espèces naines, par rapport aux populations atlantiques des mêmes espèces.

L'intensification de ces études biologiques dans la Méditerranée a montré que ces différences tenaient plus à des questions de méthode (principalement d'échantillonnage) qu'à la véritable biologie des espèces, ce qui a considérablement modifié l'idée que nous nous faisons de la dynamique de ces populations. Pour le merlu de la Méditerranée occidentale, par exemple, on attribue maintenant aux paramètres de la fonction de croissance de Von Bertalanfy des valeurs de quelque 100 cm pour $L\infty$ et de 1,5-2 pour K (Aldebert et Recasens, 1994; Alemany *et al*, 1994), qui auraient semblé inacceptablement élevées il y a quelques années à peine (Oliver *et al*, 1992). Comme pour la sardine, on trouve pour K des valeurs de 0,6-0,8 (Alemany et Alvarez *et al*, 1993).

52. Des travaux de ce type, décrivant simplement la biologie de la principale espèce intéressant la pêche dans le golfe de Valence, ont inspiré en 1962 le "Plan expérimental de pêche au chalut pour la province de Castellón" (Suau 1964). Les populations démersales exploitées dans cette zone ont commencé à accuser des signes de surexploitation au début des années 60. Cette analyse, fondée sur des observations empiriques, rejoignait celle qui avait été consacrée à l'époque aux ressources d'autres zones de la Méditerranée (Gulland, 1970). Suau (1964) a estimé que l'effort de pêche était supérieur à l'optimum et a recommandé qu'il soit réduit en portant à 40 mm le maillage des poches des chaluts, en fermant au chalutage les zones à moins de 50 m de profondeur et en interdisant à la flottille de chaluter entre avril et juin, pour laisser la pêcherie récupérer. Le plan expérimental mis au point entre 1961 et 1965 a permis à la pêcherie de se rétablir comme prévu mais, une fois achevé, les contrôles ont cessé et en particulier, avec eux, la participation du secteur de la pêche à l'expérience: les progrès qui avaient été accomplis ont vite été dissipés. Cela étant, les résultats du "Plan Castellon" ont servi de point de départ à l'élaboration de l'actuelle réglementation sur la pêche chalutière en Espagne (Oliver, 1990) et, par l'intermédiaire du CGPM, ont été largement projetés à d'autres zones de la mer Méditerranée.

53. Dans les années 70, comme il a été dit plus haut, le CGPM a introduit l'application de la dynamique des populations en Méditerranée. Son utilisation était axée sur des modèles de production utilisant des séries de données courtes et peu fiables, et sur des modèles Y/R utilisant des estimations provisoires des paramètres biologiques et dynamiques. Ces analyses, dont les résultats ont été résumés par Oliver (1983), ont diagnostiqué une surexploitation des espèces démersales et une sous-exploitation des ressources pélagiques côtières dans la Méditerranée occidentale.

54. L'exercice peut-être le plus complet effectué durant cette période en matière d'évaluation des stocks a été réalisé par le Groupe de travail *ad hoc* du CGPM sur l'évaluation des stocks en Méditerranée occidentale, dont les deux réunions tenues en 1986 à Rome et en 1987 à Sète ont utilisé un modèle de production globale pour évaluer les ressources démersales du golfe du Lion, estimant la capture et l'effort de toutes les flottilles du golfe du Lion basées dans les ports français et espagnols (CGPM, 1988). Le Groupe de travail a recommandé une réduction de l'effort de pêche, mesure qui a été adoptée par le Comité CGPM de l'aménagement des ressources, mais qui a fait l'objet par la suite d'un vote contraire du Conseil, s'expliquant par les conséquences socio-économiques néfastes que pourrait avoir une mesure de ce genre (CGPM, 1989).

55. A partir des approches utilisées jusqu'au milieu des années 80, nous allons tenter de donner une idée des activités en cours en matière d'évaluation des ressources dans la

Méditerranée occidentale et des enseignements qui ont été tirés en récapitulant les résultats des analyses les plus récentes communiquées concernant les pêcheries de la Méditerranée occidentale, en nous occupant des espèces les plus intéressantes.

**Sardine (*Sardina pilchardus*)**

56. La pêcherie travaillant à la senne coulissante (et dans certains secteurs la pêcherie chalutière) a capturé quelque 124 453 tonnes de sardines en 1991 (Stamatopoulos, 1993) pour une valeur estimée à 85 millions d'ECU (STCF, 1991). L'Institut espagnol d'océanographie (IEO) conduit depuis 1982 des prospections hydro-acoustiques visant à évaluer les pélagiques côtiers de la Méditerranée espagnole. Depuis 1990, la prospection qui couvre la zone qui s'étend de Gibraltar à Marseille (mais seulement la moitié nord de la mer d'Alboran) est effectuée chaque année à la même époque, octobre-novembre. Elle est complètement normalisée et a par conséquent produit une série chronologique de données comparables concernant les abondances de sardines sur une période de quatre années. Les résultats sont les suivants (Abad *et al*, 1991; Abad *et al*, 1992).

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BIOMASSE | 210(1) | | 240 | 252(2) | | 708(3) |
| Captures (4) | 56 | 59 | 53 | | | |
| 1 000 tonnes | | | | | | |

1) Prospection en mai-juin (Miquel et Alvarez, 90).
2) Sous-estimation, le golfe du Lion n'est que partiellement couvert.
3) La tendance antérieure se poursuit, et les chiffres de 1992 se maintiennent (Abad, communication personnelle).
4) FAO (1993).

57. Ces données montrent qu'aucune pression ne s'exerce sur ce stock, ce qui tient probablement à la faible demande du marché et à une augmentation de la biomasse. Lleonart (1990) a analysé la pêche sardinière en Catalogne et à Valence (37.1.1.1+2). Une ALC a été appliquée à des pseudo-cohortes en 1988 et 1989, ainsi qu'une Y/R; ces analyses ont toutes deux indiqué une sous-exploitation mais, comme l'espèce ciblée était l'anchois, les résultats sont considérés comme relatifs. Dans cette zone, la sardine est pêchée au chalut aussi bien qu'à la senne coulissante, ce qui signifie que les spécimens plus petits sont capturés. Pertierra et Perrotta (1993) ont fait une nouvelle évaluation en utilisant la même méthode, avec des données provenant de la période 1988-1991. Ils ont conclu à une biomasse stable, une situation de sous-exploitation et une sélectivité satisfaisante des engins.

58. Dans la mer d'Alboran, la capture se compose principalement des classes de longueur 9-14 cm. Une ALC attribue à la mortalité par pêche une moyenne de 0,8-2,5 fois supérieure à la Fmax estimée, et attribue à Y/R une valeur qui est de 13 pour cent inférieure au MSY (STCF, 1991).

59. Nous n'avons pas connaissance d'évaluations faites pour la partie sud de la mer d'Alboran (Maroc) après la prospection acoustique effectuée il y a près de 20 ans, qui avait donné une biomasse côtière estimative de 80 000 tonnes (Lamboeuf, 1974). Les captures effectuées dans le secteur en 1991 ont été de quelque 18 822 tonnes (FAO, 1993). Quelques prospections acoustiques ont été réalisées au large des côtes de l'Algérie: le navire de recherche Fridjof Nansen (Norvège), en avril 1981, a donné une estimation de 326 000 tonnes de pélagiques côtiers; le navire de recherche Thalassa (France) a donné en juillet-août 1982 une estimation de 191 000 tonnes, dont 47 750 tonnes de sardines (Ferhaoui, 1986). La capture de 1991 a été d'environ 52 464 tonnes (FAO, 1993), soit environ 50 pour cent de plus que le chiffre de 1982.

**Anchois (*Engraulis encrasicolus*)**

60. L'anchois est pêché à la senne coulissante, mais les senneurs se heurtent à la concurrence croissante de chalutiers utilisant des maillages inférieurs au maillage réglementaire, ce qui leur donne un certain avantage. Les captures réalisées dans les divisions des Baléares et du golfe du Lion en 1992 ont été d'environ 31 572 tonnes (Stamatopoulos, 1993), évaluées à plus de 75 millions d'ECU (STCF, 1991). L'évaluation IEO allant de Gibraltar à Marseille a donné pour l'anchois les résultats ci-après:

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BIOMASSE | | 61(1) | | 42 | 32(2) | 38 |
| Captures (4) | (3) | | | | | |
| 1 000 tonnes | 26 | 37 | | 34 | 29 | |

1) Evaluation de mai-juin (Miquel et Alvarez, 1990; Miquel et al, 1991).
2) Sous-estimation. Le golfe du Lion n'a pas été prospecté.
3) Confirme la diminution de biomasse observée depuis 1988.
4) FAO (1993).

61. Lleonart (1990) a évalué les stocks d'anchois du golfe du Lion, de la Catalogne et de la région de Valence en appliquant une ALC à des pseudo-cohortes en 1988 et 1989, en utilisant une clé âge-longueur obtenue par des lectures de l'âge sur des otolithes. L'analyse a montré une tendance à la surexploitation. Cela concorde avec les résultats de la prospection acoustique et est une conséquence logique des modalités d'exploitation de ces dernières années.

62. L'exploitation s'est progressivement intensifiée et les captures ont augmenté de façon spectaculaire depuis 1980. Dans le golfe du Lion et dans la partie nord de l'Espagne, les captures en 1980 étaient inférieures à 300 tonnes; elles sont passées à 600 tonnes en 1985, à 3 000 tonnes en 1986-87 et à 8 000 tonnes en 1989. Elles sont ensuite retombées à environ 5 000 tonnes les années suivantes et à moins de 2 000 tonnes en 1993. En 1985, les flottilles sont remontées du sud de l'Espagne, où les captures d'anchois s'étaient effondrées. Dans la mer d'Alboran, où des captures de plus de 25 000 tonnes étaient enregistrées au début des années 80, le volume est tombé au-dessous de 1 000 tonnes (Giraldez et Abad, 1991). Ces

dernières années, un transfert de l'effort du sud vers le nord a été observé au printemps et pendant l'été. La campagne de pêche, qui allait de mai à septembre, a été prolongée en campagne libre, portant sur une population cible de 2-4 ans (12,5-18 cm). La taille moyenne dans la capture de 1988 était de 16 cm. En 1990, elle a été de 10 cm, dimension proche de la classe de taille correspondant à la première année (10,5 cm) et inférieure à la longueur de 11 cm correspondant à la première maturité. L'effort a également augmenté dans le golfe du Lion car un certain nombre de senneurs italiens ont rejoint la pêcherie, dont une quarantaine en 1991 (dix en provenance de ports d'attache liguriens et surtout une trentaine de navires de 500-1 000 TJB provenant de la région de Naples). Pour toutes ces raisons, un retour aux modalités de pêche antérieures à 1988 est recommandé. Cela impliquerait une réduction de l'effort de pêche et, surtout, un moratoire de la pêche pendant l'hiver dans l'espoir de voir la population d'anchois se rétablir.

63. Telle était la situation lorsque, en 1992, le projet de recherche aquacole des Etats-Unis a entrepris une étude de l'anchois du nord-ouest de la Méditerranée, avec la participation d'institutions italiennes, françaises et espagnoles (Garcia, 1992). Les zones de reproduction ont été localisées en 1992, avec une prospection de l'ichthyoplancton conduite depuis le golfe de Valence jusqu'au nord de la mer Tyrrhénienne (figure 4), et deux prospections directes en 1993 pour évaluer le stock et la biomasse du stock reproducteur au moyen de deux méthodes indépendantes (l'évaluation acoustique de la biomasse et la production journalière d'oeufs).

64. Palomera et Pertierra (1993) ont appliqué la méthode de la production journalière d'oeufs au cours de l'été 1990 au stock d'anchois se trouvant dans la partie sud de la côte catalane; ils ont obtenu une estimation de la biomasse qui s'insère dans la fourchette de valeurs des autres évaluations fondées sur des prospections hydro-acoustiques et sur des ALC.

65. L'évaluation du stock effectuée en 1992 sur le plateau algérien a donné une estimation de la biomasse d'anchois de 95 500 tonnes (Ferhaoui, 1986). Cela indiquerait une sous-exploitation, situation qui pourrait être maintenue si l'on gardait la capture au-dessous de 3 000 tonnes (FAO, 1993). Un projet de prospection directe de la population au large de la côte algérienne réalisé par l'Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral (ISMAL) avec la participation de spécialistes algériens, espagnols et italiens et avec l'appui de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) est actuellement bloqué par manque de financement.

**Rouget (*Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus*)**

66. Le rouget, espèce cible de la pêche chalutière opérant sur la plateforme, est important aussi pour certaines pêcheries artisanales, comme celles qui utilisent des trémails. On peut le considérer comme une espèce clé parmi celles qui ont servi à établir l'actuelle réglementation de la pêche chalutière. Des concentrations de recrues et de juvéniles sont présentes dans les zones proches de la côte (à moins de 3 milles nautiques de la côte ou à moins de 50 m de profondeur). Elles ont une faible $L\infty$ et L à première maturité (figure 3) comparées à d'autres groupes d'espèces, comme le merlu, dont on trouve des concentrations de recrues dans des zones plus profondes (figure 5).

67. Les captures des deux espèces de rouget *Mullus surmuletus* et *Mullus barbatus* effectuées dans les divisions Baléares et golfe du Lion se situent quelque part entre les deux estimations (probablement non comparables) de 4 720 tonnes en 1989 (FAO, 1993; STCF, 1991) et 3 546 tonnes en 1991 (Stamatopoulos, 1993), pour une valeur se situant entre 29 et 22 millions d'ECU (STCF, 1991).

68. La biologie (Morales-Nin 1991) et la dynamique (Sanchez *et al*, 1983; Martín et Sánchez 1992; Oliver, 1993) de cette espèce dans la région de la Catalogne et dans la division Baléares reçoivent actuellement une certaine attention. Quoi qu'il en soit, la surexploitation augmente manifestement, ce qui rend nécessaire une recommandation tendant à réduire l'effort et à modifier l'actuel système d'exploitation.

**Sole, dorade royale et bar commun(*Solea vulgaris, Sparus aurata, Dicentrarchus labrax*)**

69. Une analyse Y/R fondée sur une ALC correspondant à la base de données de 1986-92 a été appliquée à trois espèces faisant l'objet d'une pêche artisanale dans le golfe du Lion (Farrugio *et al*, 1994). Les captures de 1989 dans le golfe du Lion ont été de 460, 190 et 731 tonnes, pour les valeurs correspondantes de 5, 2 et 10,5 millions d'ECU (STCF, 1991). Les trois espèces, exploitées au moyen de chaluts et d'engins artisanaux dans les lagunes (filets pièges et lignes), et de filets de fond dans les eaux littorales, semblent fortement exploitées. Elles se sont révélées extrêmement sensibles aux simulations de redistribution de l'effort, qui semblent indiquer une augmentation appréciable des rendements et de la biomasse à moyen et à long termes.

**Merlu (*Merluccius merluccius*)**

70. Le merlu est essentiellement une cible de la pêche chalutière, même si, dans le golfe du Lion, il est aussi pêché avec des filets maillants et des palangres (figure 2). Les captures réalisées dans la zone en 1991 ont été de 8 405 tonnes (Stamatopoulos, 1993) pour une valeur possible de 60 millions d'ECU (LTCF, 1991). Le merlu et l'anchois sont parmi les espèces méditerranéennes qui actuellement bénéficient de la plus grande attention de la part des chercheurs et les travaux conduits ces cinq dernières années dans la Méditerranée du nord-ouest ont produit une série de résultats.

71. D'abord, l'atelier sur les lectures de l'âge du merlu et de la sardine organisé par la FAO et par l'IEO à Palma de Majorque en 1989 (Oliver *et al*, 1991). L'estimation des paramètres de croissance nécessaires à l'étude de la dynamique des populations a fait des progrès. Les paramètres de croissance adoptés pour la zone des Baléares et le golfe du Lion sont les suivants: $L\infty = 94,7$ et 100,7 cm et $k = 0,13$ et 0,13 respectivement (Farrugio *et al*, 1994). D'autres analyses effectuées plus tard sur la base du suivi de deux cohortes annuelles donnent aussi une croissance plus rapide ($L\infty = 110$ et $k = 0,2$) (Alemany *et al*, 1994) qui, si elle était confirmée, aurait d'importantes conséquences pour notre compréhension de la dynamique des populations de merlu.

72. Lleonart (1990) a effectué une analyse provisoire des stocks de merlu du golfe du Lion d'après les captures espagnoles au chalut et à la palangre. Le Comité scientifique et technique pour les pêches de l'Union européenne (STCF, 1991) a fait une analyse similaire

concernant les flottilles françaises travaillant au chalut et au filet maillant, et la pêcherie chalutière opérant en Catalogne et dans la zone de Valence. Dans tous ces cas, une ALC a été faite, pour les deux engins utilisés dans le golfe du Lion, ainsi qu'une analyse Y/R, le résultat étant une situation de surexploitation avec un effort double du MSY. Dans le golfe du Lion, l'analyse a montré que le chalutage des poissons de petite taille composant le stock (figure 2) a un effet beaucoup plus grand sur les rendements des palangriers que dans le cas inverse. D'après des simulations qui ont consisté à porter à 18 cm la longueur de première capture, les rendements obtenus dans les premières années seraient inférieurs aux rendements actuels mais à long terme les gains seraient de quelque 50 pour cent.

73. Ces travaux se sont traduits par des recommandations tendant à geler l'effort, à appliquer le maillage réglementaire de 40 mm et à observer une longueur minimum de capture de 18 cm. Le programme FAR de l'Union européenne pour l'évaluation des pêcheries de la Méditerranée nord-ouest ont répété plus tard l'analyse avec des données provenant des flottilles tant françaises qu'espagnoles (Recasens, 1993; Aldebert *et al*, 1993), en réservant une attention particulière à l'interaction des engins. Une autre analyse faite sur les stocks des Baléares (Catalogne, Valence et îles Baléares) (Recasens *et al*, 1994) a donné des résultats très semblables, qui ont là encore clairement révélé un régime d'exploitation inapproprié et amené à recommander la protection des recrues et la diminution de l'effort afin d'améliorer tant l'état des stocks que les rendements. Un exemple a été donné sous la forme d'une estimation de la tendance éventuelle des rendements de la pêcherie de merlu en Catalogne sur une période de 15 ans si l'effort était abaissé de 30 pour cent. La simulation, fondée sur l'analyse Y/R susmentionnée, est considérée comme parfaitement représentative de la situation dans d'autres zones toutes proches (figure 6).

74. Une VPA a été appliquée aux captures par classes d'âge pour la période 1988-1991 (Aldebert et Recasens, 1993) dans le golfe du Lion, et à une série de données portant sur treize années et concernant les îles Baléares (Oliver *et al*, 1994). L'analyse met en évidence les tendances de la pêche (rendements et mortalité par pêche) du point de vue du recrutement (figure 7), tendances sans aucun doute semblables à ce qui doit se passer avec d'autres stocks et dans d'autres zones de la Méditerranée occidentale.

75. Nous ne savons rien des travaux effectués sur les stocks de merlu de la mer d'Alboran et de la côte algérienne.

**Merlan bleu (*Micromesistius poutassou*)**

76. Il était pêché par la flottille chalutière du plateau et représentait une capture de 3 818 tonnes (Stamatopoulos 1993) d'une valeur de plus de 7,3 millions d'ECU (STCF 1991). Ces chiffres ont été évalués en Catalogne et dans la région de Valence en recourant à une analyse Y/R s'appuyant sur une ALC, avec des données concernant 1988 et 1989 (Lleonart 1990). L'analyse a révélé une situation qui est à la limite entre la sous-exploitation et la surexploitation, avec un possible accroissement de rendement de 15 pour cent avec une maille plus large, à condition que l'effort se maintienne aux niveaux actuels. Elle a montré également qu'une intensification de l'effort de pêche n'améliorerait pas les rendements. Nous ne savons rien non plus de la situation du merlu dans la partie sud de la division statistique 37.1.1.

**Crevette rouge (*Aristeus antennatus*)**

77. La crevette rouge est exploitée par des chalutiers opérant sur le plateau: la capture de 1989 a été de 2 886 tonnes (FAO, 1993; STCF, 1991), pour une valeur de quelque 60 millions d'ECU (STCF, 1991). Une évaluation faite pour la Catalogne et pour Valence (Lleonart, 1990) en appliquant une analyse Y/R fondée sur une ALC pour 1988 et 1989 a rencontré une situation très proche du MSY. Le régime actuel d'exploitation a été jugé satisfaisant; il ne faudrait pas que l'effort augmente. Une analyse réalisée plus tard a englobé les pêcheries des Baléares et celles qui se trouvent entre les îles Baléares et l'Espagne continentale et a appliqué la même méthodologie pour 1991 et 1992 (Demestre *et al*, 1994). Cette analyse confirme les résultats de la précédente étude tout en soulignant l'influence des valeurs M sur les résultats et l'intensification de l'exploitation par comparaison avec la période 1988-89. Bien que la crevette rouge soit largement exploitée sur le plateau algérien et dans la mer d'Alboran, il n'existe encore aucune évaluation des stocks méridionaux de cette espèce.

**Langoustine (*Nephrops norvegicus*)**

78. Cette espèce exploitée par des chalutiers de plateau, qui a donné en 1991 une capture de 813 tonnes d'une valeur dépassant 18 millions d'ECU (Stamatopoulos 1993), a été étudiée sur des fonds de pêche relativement restreints de la Catalogne mais les résultats sont probablement représentatifs de la situation générale du stock dans d'autres zones de la Catalogne, de Valence et même du golfe du Lion, où le régime d'exploitation est similaire.

79. Une analyse Y/R appuyée par une ALC pour 1991, combinée avec des estimations de densités provenant de prospections par balayage, n'a révélé aucun signe de surexploitation (Sarda et Lleonart, 1993).

**Espèces démersales**

80. Les pêcheries démersales de la Méditerranée étant extrêmement plurispécifiques, des essais ont été faits pour faire des analyses globales de la Méditerranée couvrant tous les stocks démersaux. En Algérie, un modèle de production globale a été appliqué aux démersaux (Chavance et Girardin, 1987). La conclusion en a été que la partie ouest du pays est surexploitée alors que la zone plus productive qui se trouve plus à l'ouest encore et qui se prête moins au chalutage, est sous-exploitée. Une analyse comparable faite récemment pour la pêcherie démersale de la zone de Beni-Saf (Djabali *et al,* 1991) dans la partie ouest du pays a mis en évidence une surexploitation et a amené à recommander une réduction de l'effort. Dans le cadre de ce même travail, les taux d'exploitation ont été estimés d'après la structure démographique des captures de la principale espèce pêchée; des estimations relativement élevées ont été obtenues pour ce paramètre ($>0,5$).

81. Un autre modèle global de production appliqué à la pêcherie démersale a été utilisé dans le golfe du Lion en 1987. Cette évaluation, effectuée par le Groupe de travail *ad hoc* du CGPM en utilisant une base de données 1959-1985 pour les flottilles française et espagnole, fait apparaître une situation légèrement supérieure au MSY, ce qui a amené à recommander une réduction de 30 pour cent de l'effort destinée à réaliser une substantielle amélioration économique sans pertes majeures de production (CGPM, 1988).

82. Comme on peut le voir, on dispose d'évaluations de plus en plus complètes et fiables mais les conclusions et recommandations sont essentiellement les mêmes que celles qui ont été formulées il y a 20 ans. D'une manière générale, les STOCKS DEMERSAUX, sont soumis à une forte exploitation exercée sur les recrues et les juvéniles, principalement par les flottilles chalutières, avec partout une tendance à la surexploitation. Il est donc recommandé de prendre une série de mesures tendant à réglementer (et souvent à réduire) l'effort de pêche et de mettre en place des systèmes permettant de contrôler l'accès à la ressource, principalement pour favoriser la survie des juvéniles et pour protéger le stock reproducteur. Sauf pour ce qui concerne les quelques situations expérimentales décrites ci-dessus, le degré d'application de telles mesures est des plus modestes de sorte que, sous l'effet de spirale de la surpêche, la situation empire progressivement.

**Pélagiques côtiers**

83. Les stocks pélagiques côtiers varient considérablement suivant l'endroit et l'époque car, pour des raisons biotiques ou abiotiques, le recrutement est fluctuant. Il est donc extrêmement difficile (sinon impossible) de faire des prévisions concernant soit la biomasse, soit le recrutement des pélagiques côtiers. Le niveau minimum du stock reproducteur, information nécessaire pour garantir un niveau acceptable de recrutement et pour éviter l'effondrement de ces stocks, est actuellement la seule donnée utile pour évaluer l'aménagement des ressources pélagiques côtières. En dehors des données provenant de la pêcherie, cette information peut être obtenue au moyen de prospections. Malheureusement, la sauvegarde de ces niveaux minimums n'a jusqu'ici pas été possible et il en est résulté un effondrement de la pêcherie d'anchois dans le sud de l'Espagne et une situation alarmante de celle du golfe du Lion.

**Grands pélagiques**

84. Concernant les grands pélagiques, la première chose à noter est l'absence virtuelle de toute base de données tant soit peu adaptée à l'évaluation des stocks de grands pélagiques. Les recommandations de la CICTA, comme le respect d'une taille minimum de 6,4 kg pour le thon rouge, ne sont pas respectées en Méditerranée et la moitié ou plus des captures de thon rouge sont composées de spécimens de taille inférieure. Il en va de même de la recommandation selon laquelle la mortalité par pêche devrait être maintenue au niveau de 1975, niveau qui, dans le cas du thon rouge, est dépassé de près de 50 pour cent. Pour l'espadon, seconde espèce par ordre d'importance, quelque 60-70 pour cent des captures se composent, à ce que l'on sait, de spécimens de taille inférieure au minimum de 125 cm recommandé par la CICTA pour l'espadon de l'Atlantique Nord, ce qui est une bonne indication de la grave pression exercée par la pêche et de la nécessité de prendre des mesures de conservation, même si l'on ne possède pas vraiment suffisamment de données pour faire une évaluation correcte.

85. Pour conclure ce chapitre, nous voulons souligner l'importance des MODIFICATIONS DE L'ENVIRONNEMENT sous l'effet de facteurs tant climatiques qu'océanographiques, et de la pollution qu'entraîne un ruissellement côtier excessif de nutriments accompagnés de résidus toxiques (Caddy, 1993). Certains observateurs suggèrent que le système méditerranéen obéit à un cycle de productivité de 10-12 années et font observer qu'il s'est produit, dans les années 80, une augmentation pratiquement générale des

débarquements de la flottille de pêche méditerranéenne (Caddy et Griffiths, 1990). Cet accroissement des captures pourrait avoir été en partie déclenché par un enrichissement de l'eau dû à l'évacuation de nutriments d'origine terrestre qui ont élevé la productivité biologique et halieutique (FAO, 1992). Toutefois, il ne faut pas oublier le rôle qu'une amélioration de la couverture statistique et l'augmentation de la capacité de pêche ont pu avoir dans l'accroissement du volume des captures déclarées dans les statistiques officielles. Dans la Méditerranée occidentale, le phénomène apparaît de plus en plus clairement dans la zone d'influence du delta du Rhône. Des projets de recherche dans le cadre desquels des halieutistes, des biologistes de la mer et des océanographes physiques conjugueraient leurs efforts, sont donc nécessaires pour évaluer les incidences de cette situation eu égard à l'évaluation des stocks.

**OPTIONS D'AMENAGEMENT**

86. Le règlement N° 3760/92 du Conseil des Communautés européennes établit, dans le Titre I (Règles d'accès aux zones et aux ressources) à l'Article 4, que "ces mesures sont élaborées à la lumière des analyses biologiques, socio-économiques et techniques disponibles".

87. En supposant que cela soit l'attitude correcte, il faut à l'évidence disposer de travaux de recherche sur les pêches et d'évaluations des stocks à partir desquels établir des critères scientifiques d'aménagement adaptés aux besoins des administrateurs des pêches.

88. Malgré cela, la Politique halieutique commune (PHC) élaborée par l'Union européenne, considérée comme l'une des expériences d'aménagement des pêches les plus complètes de ces dernières années, a été jugée par l'Union européenne elle-même comme un "échec" en termes de conservation et d'aménagement des ressources (CCE, 1992). Les conclusions de ce rapport (parmi lesquelles nous soulignons la nécessité d'adapter la capacité de la flottille aux ressources disponibles et de chercher à améliorer les résultats économiques avec moins de perturbations socio-économiques) peuvent être néanmoins considérées comme parfaitement valides pour ce qui concerne la situation des pêches méditerranéennes.

89. Quoi qu'il en soit, les chercheurs qui s'occupent des pêches méditerranéennes sont de plus en plus sceptiques quant à l'emploi des évaluations quantitatives comme seul outil d'aménagement, car ils savent qu'elles n'ont qu'une utilité restreinte pour les aménageurs; ces derniers apprécieraient probablement une compréhension qualitative complémentaire, plus utile et moins coûteuse, des fonctions du système halieutique.

90. La REGLEMENTATION DES PECHES actuellement en vigueur dans la Méditerranée occidentale s'applique à la zone territoriale des 12 milles des Etats côtiers et aux flottilles de pêche appartenant auxdits Etats. Cela veut dire que les flottilles provenant d'autres pays, qui pêchent en dehors de la limite territoriale et exploitent généralement les grands pélagiques, ne sont pas soumises à ces réglementations ou ne les respectent de toute façon pas. Pour ce qui concerne les stocks du plateau continental, et en particulier les démersaux, le Conseil général des pêches pour la Méditerranée (CGPM) appelle depuis 1951 l'attention sur la surexploitation de certaines ressources considérées comme ayant un potentiel très limité, et a émis des recommandations destinées à améliorer la conservation et l'exploitation de ces espèces. La nécessité de réglementer le maillage utilisé par la pêche

chalutière et d'instituer des zones interdites au chalutage et des périodes de fermeture qui soient effectivement respectées, est soulignée avec insistance mais sans succès depuis plus de 40 ans (Caddy, 1993). La réduction de l'effort de la pêche pélagique côtière continue d'être, de l'avis du CGPM et de la FAO, la toute première priorité en matière d'aménagement des pêches. L'abaissement de l'effort, qui devrait corriger la situation de surpêche, est une condition *sine qua non* si l'on veut introduire avec succès d'autres mesures telles que l'augmentation de la longueur de première capture ou la protection des stocks reproducteurs en vue d'améliorer les perspectives de reproduction/recrutement.

91. La situation de l'aménagement des pêches en Méditerranée occidentale, mis à part le fait que les zones situées en dehors des eaux territoriales des Etats côtiers et du rayon d'action de leurs flottilles ne sont pas couverts, est actuellement assez homogène et dépend généralement de l'engin utilisé: chalut, senne coulissante ou autres. Le degré variable de respect et d'application de ces mesures en fonction des zones, des engins et des situations est une autre question.

92. L'aménagement de la pêche chalutière de fond, qui est la méthode de pêche la plus intensive appliquée aux ressources démersales et celle qui constitue le mode d'exploitation le plus agressif, devrait réglementer l'effort de pêche au moyen de recensements des flottilles opérationnelles et de la mise en place de systèmes de permis (et même réduire la portée des permis en limitant les caractéristiques des navires et le temps de pêche, par exemple à une puissance maximum d'environ 500 kW, 12 heures de pêche par jour et cinq jours de pêche par semaine). Par ailleurs, le régime d'exploitation amélioré devrait abaisser la pression exercée par la pêche sur les classes d'âge les plus jeunes, par interdiction des petits maillages (par exemple l'emploi d'une maille étirée inférieure à 40 mm) et de l'activité des flottilles près de la côte (c'est-à-dire à moins de 50 m de profondeur ou de 3 milles nautiques de la côte). Le renforcement de ces mesures inclurait une interdiction des débarquements de poissons d'une taille inférieure à la limite légale fixée pour l'espèce principale (c'est-à-dire moins de 18-20 cm pour le merlu et 11-12 cm pour le rouget).

93. Les pélagiques côtiers sont essentiellement exploités à la senne coulissante et au chalut pélagique, ce dernier n'étant pas autorisé dans certains pays (l'Espagne et le Maroc). La pêche à la senne coulissante, qui porte sur des ressources qui, jusqu'à tout récemment, n'ont pas suscité de préoccupations, a reçu moins d'attention. Il en va de même pour d'autres engins, probablement aussi parce que les flottilles sont très diversifiées et difficiles à suivre. Quoi qu'il en soit, les mesures réglementaires ont été assez similaires à celles de la pêcherie chalutière (recensement des flottilles, systèmes de permis, caractéristiques des navires, dimension des engins, maillage, temps de pêche, zones et saisons de fermeture et tailles minimums légales pour les débarquements).

94. Devant cette situation, l'Union européenne a avancé une proposition de règlement du Conseil demandant aux Etats Membres d'harmoniser certaines mesures techniques en vigueur dans la Méditerranée. S'il est approuvé, ce règlement sera appliqué dans les zones placées sous la juridiction de l'Union européenne et de ses flottilles pêchant en Méditerranée. Il repose sur les prémisses que nous venons de décrire et a pour objet de garantir la réelle application des mesures proposées et d'en contrôler l'efficacité. Consciente qu'il importe que tous les Etats côtiers et certains Etats non côtiers ayant de gros intérêts dans la pêche en Méditerranée coordonnent cette initiative, l'Union européenne a, dans le cadre du processus

d'approbation de cette réglementation, convoqué en mai 1993, à Palma de Majorque, un séminaire sur "l'analyse des mesures techniques d'aménagement des stocks partagés de la Méditerranée". Des experts et administrateurs des pêches de dix pays méditerranéens, dont le Maroc et l'Algérie, outre ceux de l'Union européenne, ainsi que des représentants du Japon, de la FAO et de la CICTA, ont été invités à y participer. Le projet de règlement a été présenté et analysé à cette réunion (CLE 1993).

95. Le séminaire a noté qu'il est de l'intérêt de tous d'harmoniser les politiques d'aménagement des pêches en Méditerranée et a appelé l'attention sur un double problème, à savoir que ces politiques ne peuvent être mises en oeuvre au-delà de la limite territoriale des 12 milles et qu'il s'est produit une augmentation des flottilles extérieures battant pavillons de complaisance. On s'est entendu sur la nécessité d'adopter des règles normalisées concernant la façon de mesurer les navires, les engins de pêche et les captures débarquées, ainsi que sur la normalisation des statistiques. Le résultat fondamental du séminaire a consisté en une série d'objectifs communs d'aménagement:

- Réglementer l'effort de pêche

- Protéger la zone côtière

- Protéger les spécimens appartenant aux classes d'âge les plus jeunes par les moyens ci-après:

    - Limitation ou même interdiction d'emploi des engins nuisibles pour les juvéniles et protection des zones de frai et de recrutement.
    - Sélectivité accrue des engins.
    - Etablissement de tailles minimums légales.
    - Délimitation de zones fermées à la pêche.

96. Il ne faut cependant pas négliger le fait que la réglementation des pêches est assez mal appliquée en Méditerranée et que les normes d'aménagement ne sont généralement pas respectées, ce qui reflète dans une certaine mesure l'absence de toute réelle volonté d'aménagement de la part de tous les secteurs concernés. Cette observation s'appuie sur une masse d'exemples, dont certains ont déjà été cités dans le présent document. L'impossibilité de parvenir à une réduction de l'effort dans le golfe du Lion ou, pour le CGPM de formuler une recommandation efficace demandant l'application du maillage minimum de 40 mm pour les chaluts; le non-respect des recommandations de la CICTA; l'impossibilité d'interdire efficacement l'emploi des filets dérivants géants, sont autant d'indications de la situation réelle de l'aménagement des pêches dans la Méditerranée.

97. Il est urgent de faire une nouvelle tentative pour stabiliser et réduire l'effort de pêche et pour protéger la zone littorale au moyen de mesures techniques visant à assurer la protection des juvéniles. Ces mesures doivent être vraiment applicables d'un point de vue socio-économique; elles doivent s'appuyer sur des évaluations des stocks qui tiennent compte des facteurs d'environnement; et elles doivent être respectées et leur efficacité doit être surveillée. Enfin, il faut souligner le problème supplémentaire que représente l'absence de juridiction des Etats côtiers au-delà de la limite des 12 milles et, par voie de conséquence, l'absence de contrôle sur des flottilles, battant pavillon de complaisance et facilement

identifiables, qui pêchent au-delà de cette limite. Dans ce contexte, le CGPM serait théoriquement l'instrument international de base apte à trouver une solution à ces problèmes, en collaboration avec les pays côtiers et non côtiers associés aux pêches méditerranéennes et avec les autres organisations internationales compétentes. La voie est toute tracée: quant à savoir quels sont les progrès qui pourront être faits et combien de temps il faudra pour y parvenir, c'est évidemment, en très grande partie, une question de volonté de toute les parties prenantes.

## Bibliographie


**Abad, R., Miquel, J. et yMillan, M.** 1991. *Resultados de la campaña de evaluación acústica*, ECOMDED 90. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 104:17 p.

**Abad, R., Miquel, J., Millan, M. et Iglesias, M.** 1992. *Resultados de la campaña de evaluación acústica*, ECOMED 91. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 131:16 p.

**Aldebert, Y., Recasens, L. et Lleonart, J.**1993. *Analysis of gear interactions in a hake fishery: The case of the Gulf of Lions (NW Mediterranean).* Scientia Marina, 57 in press.

**Aldebert, Y. et Recasens, L.** 1994. *Méthodes d'approche du stock de merlu du Golfe du Lion. Premiers résultats*. In Farrugio et al. (1994).

**Aldebert, Y. et Recasens, L.** 1994. *Growth of hake of the Gulf of Lions.* In Farrugio et al (1984).

**Alemany, F. et Alvarez, F.** 1993. *Growth differences among sardine (Sardina pilchardus Walb.) populations in western Mediterranean*. Scientia Marina, 57 in press.

**Alemany, F., Oliver, P. et Reñones, O.** 1994. *Growth of hake of Balearic Islands stock.* In Farrugio et al (1994).

**Aristoteles.** 384-322 BC. *Aristotelis Opera Omnia.* Ambrosio Firmin Didot édit. Paris, 1848-1874.

**Austidillo, A. and Caddy, J.F.** 1986. *Periodicidad de los desembarcos de merluza (Merluccius merluccius) y salmonete (Mullus sp.) en la isla de Mallorca.* Int. Symp. Long term changes mar. Fish. Pop., Vigo: 221-234

**Baro, J., Ramos, F., Camiñas, J.A. et Nuñez, J.C.** 1992. *Las pesquerías de bivalvos de la región surmediterránea española.* Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 129: 110 pp.

**CCE.** 1993. *Séminaire sur l'analyse des mesures techniques pour la gestion des stocks partagés en Mediterranée* (Palma de Mallorca, 17-19 mai 1993). Sec (93) 976:32 pp. ronéo.

**CCE.** 1991. *Report 1991 from the Commission to the Council and the European Parliament on the Common Fisheries Policy*. Sec. (91) 2288 final: 166 pp. ronéo.

**Caddy, J.F.** 1993. *Some future perspectives for assessment and management of mediterranean fisheries*. Scientia Marina, 57 in press.

**Caddy, J.F.** 1991. *Death rates and times intervals: is there an alternative to the constant natural mortality axiom? Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 1:109-138.

**Caddy, J.F. et Griffiths, R.** 1991. *Tendances récentes des pêches et de l'environnement dans la zone couverte par le Conseil général des pêches pour la Méditerranée* (CGPM). Etudes et revue. GCPM N° 63: 92 p.

**Caddy, J.F. et Garcia, S.** 1982. *Production modelling without long data series.* FAO, Rapport sur les pêches N° 278 - Suppl.: 309-313

**Campillo, A.** 1992. *Les pêcheries françaises de Méditerranée. Synthèse des connaissances.* IFREMER-CEE, 92/1211625/TF: 206 p.

**Campillo, A., Aldebert, Y., Bigot, J.L. and Liorzou, B.** 1989. *Données sur la distribution des principales espèces commerciales du Golfe du Lion (et plus particulièrement des groupes 0 et 1).* R. internes DRV-89. 041-RH/IFREMER.

**Chavance, P. et Girardin, M.** 1985.
*Niveaux d'exploitation en 1982 et potentialités régionales de la pêcherie chalutière algérienne. Application d'un modèle de production composite.* FAO Fish. Rep., 347:113-125 p.

**Demestre, M., Carbonell, A. et Martinez-Baño, P.** 1994.
*Evaluación de la gamba (Aristeus antennatus) del Mediterraneo español.* In Farrugio et al. (1994)

**Djabali, F., Boudraa, S., Bousbia, H., Bouchelaghem, E.H., Brahmi, B., Dob, M., Derdiche, O., Djekrir, F., Kdri, L., Mammasse, M., Stabouli. A. et Tehami, B.** 1991.
*Travaux réalisés sur les stocks pélagiques de la région de Béni-saf.* FAO Fish. Rep., 447:160-170 p.

**Djabali, F., Mehailia, A., Koudil, M. et Brahmi, B.** 1993.
*Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts.* NAGA, the ICLARM quarterly, January 1993.

**Dremière, P.Y.** 1979.
*Paramètres biologiques et dynamiques disponibles sur les principaux stocks halieutiques du Golfe du Lion: sous-zone 37.2 du CGPM.* FAO Fish. Rep., 227:111-127 p.

**FAO** 1992.
*Examen de l'état des ressources ichthyologiques mondiales. Première partie: Ressources marines.* FAO, Circulaire sur les pêches N° 710, rev. 8, partie 1: 120 p.

**FAO** 1993.
*Bulletin statistique du CGPM*
N° 9: 1979-1991. Bulletin statistique des pêches, FAO, 32: 237 p.

**Farrugio, H., Alvarez, F., Lleonart, J. et de Ranieri, S.** 1992.
*Study for the assessment and management of fisheries in western Mediterranean* (Part 1). Final Report. EC.FAR.MA-1-232: 474 pp.

**Farrugio, H., Oliver, P. et Biagi, F.** 1993.
*An overview about the history, knowledge, recent and future trends of the research on Mediterranean fisheries.* Scientia Marina, 57 in press.

**Farrugio, H., Le Corre, G. et Vaudo, G.** 1994.
*Population dynamics of sea bass, sea bream and sole exploited by the French multigears medersal fishery in the Gulf of Lions (northwestern Mediterranean).* In Farrugio et al. (1994).

**Farrugio, H., Alvarez, F., Lleonart, J., De Ranieri, S. et Relini, G.** 1994.
*Study for the assessment and management of fisheries in western Mediterranean* (part 2). Final Report. Ec.FAR.MA-3-621.

**Ferhaoui, A.** 1986.
*Rapport concernant l'exploitation et la recherche dans la sous-zone* 37.1.FAO Fish. Rep, 347:35-37 p.

**Garcia, A.** 1992.
*Northwestern Mediterranean anchovy: distribution, biology, fisheries and biomass estimation by different Methods.* 2nd. Interim Report. EC.FAR.MA-3-730

**Garcia, S.** 1983.
*Un exemple de l'utilisation des modèles de production composites en Méditerranée espagnole.* FAO Fish. Rep., 305: 97-105 p.

**CGPM.** 1972.
*Rapport de la troisième session du Groupe de travail du CGPM sur l'évaluation et l'exploitation des ressources démersales.* Athènes, 6-11-mars, 1972.

**CGPM.** 1980.
*Rapport de la Consultation technique pour l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du Lion.*GFCM.FAO Fish. Rep. 227

**CGPM,** 1982.
*Rapport de la Consultation technique sur les méthodes acoustiques de détection et d'estimation de l'abondance du poisson.* Rap. sur les pêches 277.

**CGPM.** 1988.
*Rapport du groupe de travail ad hoc sur l'aménagement des stocks dans la Méditerranee occidentale.* FAO Fish. Rep., 386.

**CGPM,** 1989.
*Conseil général des pêches pour la Méditerranée.* Rapport de la dix-neuvième session, Livourne, 1989.

**Gil de Sola, L.** 1992.
*Resultados de las campañas de prospección pesquera de la especie Eledone cirrhosa en la plataforma continental del NO Mediterráneo español.* Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 140: 103 pp.

**Giraldez, A. et Abad, R.** 1991.
*Seguimiento de la pesquería de cerco en la región surmediterránea en 1989-1990.* Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 105: 31 pp.

**Gulland, J. A.** 1970.
*The fish resources of the oceans.* FAO Fish Tech. Pap., 97: 425 pp.

**Lamboeuf, M.** 1974.
*Résultats de la prospection acoustique de Cap Milonia à la Pointe Staffort.* Trav. Doc. Pêche Marit., Maroc, 9: 9 p.

**Larrañeta, M.** 1968.
*Unités de stock de la sardine de la Méditerranée occidentale et de l'Adriatique.* Stud. Rev. CGPM, 33: 54 pp.

**Lazar, N., Benbouchaib, K., Zouiri, M. et Idelhaj, A.** 1986.
*Résultats de la campagne exploratoire du plateau continental de la Méditerranée marocaine.* FAO Fish. Rep., 347: 85-98 p.

**Le Vourch, J., Millot, C., Castagné, N., Le Borgne, P. et Orly, J.P.** 1992.
*Atlas of Thermal Fronts of the Mediterranean Sea derived from satellite imagery.* Mem. Inst. Oceanogr. Monaco, 16: 146 pp.

**Lleonart, J.** 1990.
*La pesquería de Cataluña y Valencia: descripción global y planteamiento de bases para su seguimiento.* Informe final (vol. 1). EC.DG XIV. 1989/3: 848 pp.

**Lleonart, J., et Salat, J.** 1992.
*VIT un programa para análisis de pesquerías.* Inf. Tec. Sci. Mar., 168-169: 116 pp.

**Lleonart, J.** 1993.
*Fisheries in western Mediterranean.* Scientia Marina in press.

**Margalef, R.** 1974.
*Ecologia.* Ed. Omega.Barcelona.

**Margalef, R.** 1989.
*The Western Mediterranean.* Ed. Omega. Barcelona.

**Martin, P. et Sanchez, P.** 1992.
*Length distribution and total motality rate Z of Merluccius merluccius, Mullus barbatus and Eledone cirrhosa exploited by the trawling fleet in 1982 and 1991 off the Catalan coast (NW Mediterranean).* Rapp. Comm. int. Mer Médit., 32: 310 p.

**Miguel, J. et Alvarez, F.** 1990.
*Evaluation hydro-acoustique des poissons pélagiques sur le littoral méditerranéen espagnol et le Golfe du Lion* (mai-juin, 1988). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 32: 259 p.

**Miguel, J., Abdad, R., Alvarez, F. et Morillas, A.** 1991.
*Resultados de la campaña de evaluación acústica ECOMED-88.* FAO, Rapport sur les pêches N° 447: p. 221-236

**Morales-Nin, B.** 1991.
*Parámetros biológicos del salmonete de roca Mullus surmuletus (L. 1758), en Mallorca.* Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 7(2): 139-148 p.

**Oliver, P.** 1983.
*Les ressources halieutiques de la Méditerranée. Première partie: Méditerranée occidentale.* Etudes et revue, CGPM N° 59: 135 p.

**Oliver, P.** 1991.
*Bases técnicas para la regulación de la pesca de arrastre en el Mediterráneo.* Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 100: 34 pp.

**Oliver, P.** 1993.
*Analysis of the fluctuations observed in the trawl fleet landings of the Balearic Islands.* Scientia Marina, 57, in press.

**Oliver, P. et Pastor, X.** 1986.
*Desarrollo de los programas de evaluación de stocks del área mediterránea del IEO en 1984-85.* FAO, Rapport sur les pêches N° 347, p. 41.

**Oliver, P. Alvarez, F. et Morales-Nin, B.** 1991. *Report on the age-reading workshop on Mediterranean hake and sardine.* Palma de Mallorca, avril 1989. FAO, Rapport sur les pêches N° 447, p. 79-84.

**Oliver, P., Gaza, M. et Morillas, A.** 1991. *Aplicación de un análisis de población virtual al stock de Merluccius merluccius de las Islas Baleares.* FAO, Rapport sur les pêches N° 447: p. 119-129.

**Oliver, P., Morillas, A. et Gaza, M.** 1992. *Age et croissance du merlu (Merluccius merluccius L.) des îles Baléares.* Bull. Inst. Océanogr. Monaco, spécial 11: 163-178 p.

**Oliver, P., Massuti, E. et Reñones, O.** 1994. *A comparison of the results obtained by means of a chort analysis applied to a thirteen year series (1980-92) and to various annual pseudocohorts.* In Farrugio et al (1994).

**Palomera, I. et Pertierra, J.P.** 1993. *Anchovy biomass estimate by the daily egg production method in 1990 in the western Mediterranean Sea.* Scientia Marina, 57 in press.

**Pauly, D.** 1987. *Managing the Peruvian upwelling ecosystem: a synthesis,* p. 325-342. In D. Pauly and L. Tsukayama (eds). *The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change.* ICLARM Studies and Reviews 15. IMARPE.

**Pereiro, J.A. et Fernandez, A.** 1974. *Aplicación de los modelos de producción de Schaefer y Fox a las pesquerías de Palinurus, Aristeus, Mullus, Pagellus y Solea de la plataforma balear.* Bo. Inst. Esp. Oceanogr., 181: 27 pp.

**Pertierra, J.P. et Perrotta, R.G.** 1993. *On the population dynamic of sardine, Sardina pilchardus Walbaum, 1972, from the Catalan sea (northwestern Mediterranean).* Scientia Marina, 57 in press.

**Pla, C.** 1993. *Diversidad genética y diferenciación de las poblaciones atlánticas y mediteráneas de merluza (Merluccius merluccius). Jornadas sobre el estado actual de la poblaciones de merluza europea.* Vigo. Diciembre, 1993. mimeo.

**Pla, C., Vila, A. et García-Marin, J.L.** 1991. *Différentiation des stocks de merlu (Merluccius merluccius L.) par l'analyse génétique: comparaison de plusieurs populations méditerranéennes et atlantiques du littoral espagnol.* FAO Fish. Rep. 447: 87-93 p.

**Quesada, M.A.** 1991. *Parámetros biológicos de peces, crustáceos y moluscos del Mediterráneo occidental.* Recopilación bibliográfica (1950-1990). Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr., 102: 173 pp.

**Recasens, L.** 1992. *Dinámica de las poblaciones y pesquería del lluç (Merluccius merluccius) al Golf de Lleó i la mar catalana.* Ph.D. Thesis. U. Barcelona: 298 pp.

**Recasens, L., García, M., Massuti, E., Oliver, P. et Reñones, O.** 1994. *Evaluación de la población de merluza del Mediterráneo español.* in Farrugio et al (1994).

**Rubin, J.P., Gil, J., Ruiz, J., Cortes, M.D., Jiménez-Gomez, F., Parada, M. et Rodriguez, J.** *La distribución ictioplanctónica y su relación con parámetros físicos, químicos y biológicos en el sector norte del Mar de Alboran.* Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr., 139: 49 pp.

**Sanchez, P., Morales, B. et Martin, P.** 1983. *The mullets (Mullus surmuletus L1758, Mullus Barbatus L1758) of the Catalan coast: Biological and fishing aspects.* ICES, C.M. 1983/G:27.

**Sarda, F. et Lleonart, J.** 1993. *Evaluation of the Norway lobster (Nephrops norvegicus, L.) resource off the "serola" bank in front of Barcelona (western Mediterranean).* Scientia Marina, 57 in press.

**Stamatopoulos, C.** 1993. *Trends in catches and landings. Mediterranean and Black Sea fisheries; 1972-1991.* FAO Fish. Circular, 855-4: 177 pp.

**STCF.** 1991. *19th Report of the Scientific and Technical Committee for Fisheries, 27th May 1991.* Sec (91) 1651: 103 pp.

**Suau, P.** 1959. *Contribution à la connaissance des stocks de sardine de la Méditerranée espagnole.* Proc. tech. Pap. GFCM, 5(63): 453-458 p.

**Suau, P.** 1963.
*Plan experimental de pesca de arrastre de la provincia de Castellón.* Publicaciones técnicas de la Junta de estudios de pesca, 2 105-140 p.

**Suau, P. et Vives, F.** 1964.
*El salmonete de fango del levante español. Publicaciones técnicas de la Junta de estudios de pesca*, 3: 175-191 p.

**Vila, A., García-Marin, J.L., Utter, F. et Pla, C.** 1990.
*Utilisation du locus Gapdh-1 comme marqueur génétique dans la différentiation de stocks de merlu (Merluccius merluccius).* Rapp. Comm. int. Mer Médit., 32. 250 p.

## Liste des tableaux et figures

### TABLEAUX

Tableau 1 Flottilles de pêche opérant en Méditerranée occidentale, caractéristiques, débarquements et nombres (indicatifs).

### FIGURES

Figure 1 Divisions statistiques du CGPM et délimitation des principales zones de la Méditerranée occidentale

Figure 2 Fonds de pêche du merlu dans le golfe du Lion: ventilation par engin et composition par taille des débarquements correspondant à chaque engin

Figure 3 Fonds de reproduction de l'anchois dans le nord-ouest de la Méditerranée, juillet 1992 (García, 1992)

Figure 4 Cycle biologique du saumon (Suau et Vives, 1964)

Figure 5 Distribution bathimétrique des classes d'âge du merlu

Figure 6 Simulation sur 15 ans de l'effet d'une réduction de 30 pour cent de la flottille chalutière du point de vue du Y/R du merlu (Recasens, 1993)

Figure 7 Tendances des captures, du recrutement, de la mortalité par pêche et de la biomasse du stock reproducteur de merlu dans la zone des îles Baléares de 1980 à 1992, sur la base d'une AVP (Oliver, 1993)

TABLEAU 1: **Flottilles de pêche opérant en Méditerranée occidentale, caractéristiques, débarquements et nombres (indicatifs)**

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FLOTTILLES | TOTAL | | 1 088 | | | 7 773 | | | 1 986 | | | |
| | Algérie | | 540 | | 180 | 716 | (80) | 80 | 305 | | 300 | |
| | Mer d'Alboran | Maroc | 122 | 55 | | (6) 1 900 | | | (5) 40 | 47 | | |
| | | Espagne | 159 | 20 | 123 | (1) (1 021) | 7 | 30 | 183 | 35 | 135 | |
| | Espagne | | 290 | 30 | 180 | 2 480 | 5 | 5 | 1 049 | 50 | 280 | |
| | Golfe du Lion | Espagne | (14) | | | (9) 16 | | | 13 | | | |
| | | France | (3) 45+ | 21 | | (2) 2 146 | 3,6 | 32 | 177 | | 340 | |
| | Caractéristiques | | n | TJB | kW | n | TJB | kW | n | TJB | kW | |

| Engin de pêche | | | Senne coulissante | Petits métiers | Chalut |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pélagiques (13) | Démersaux | |
| CAPTURES | Golfe du Lion | France | (4) 30 000 | 9 300 | 9 900 |
| | | Espagne | (10) 3 000 | 1 200 | 1 100 |
| | Espagne du Nord | | 45 000 | 46 500 | 23 000 |
| | Mer d'Alboran | Espagne | (12) 3 000 | 3 000 | 5 000 |
| | | Maroc | (7) 27 000 | 5 000 | 6 000 |
| | Algérie | | 70 000 (11) | 10 000 | 5 000 |
| | TOTAL | | 178 000 | 75 000 | 50 000 |

1) Chaluts, petites sennes modifiées
2) 60% en lagunes et 40% en mer
3) +25 senneurs (600 kW) pêchant le thon en Méditerranée occidentale
4) 20 000 tonnes de sardines, 1 000 tonnes d'anchois et 4 000 tonnes de thons et espèces apparentées
5) +38 palangriers senneurs chalutiers (39 TJB) + 225 petits métiers (5 TJB)
6) 1 600 (<5m), 200 palangriers, 100 senneurs (8-10 m) et 350 palangriers
7) Sardines et anchois principalement
8) 4-12 m
9) Palangriers
10) A la fin des années 80, les captures étaient de 10 000 tonnes
11) 80% de sardines et d'anchois
12) En 1982, la capture a été de 25 000 tonnes
13) Amples fluctuations
14) Une flottille de 130 senneurs.

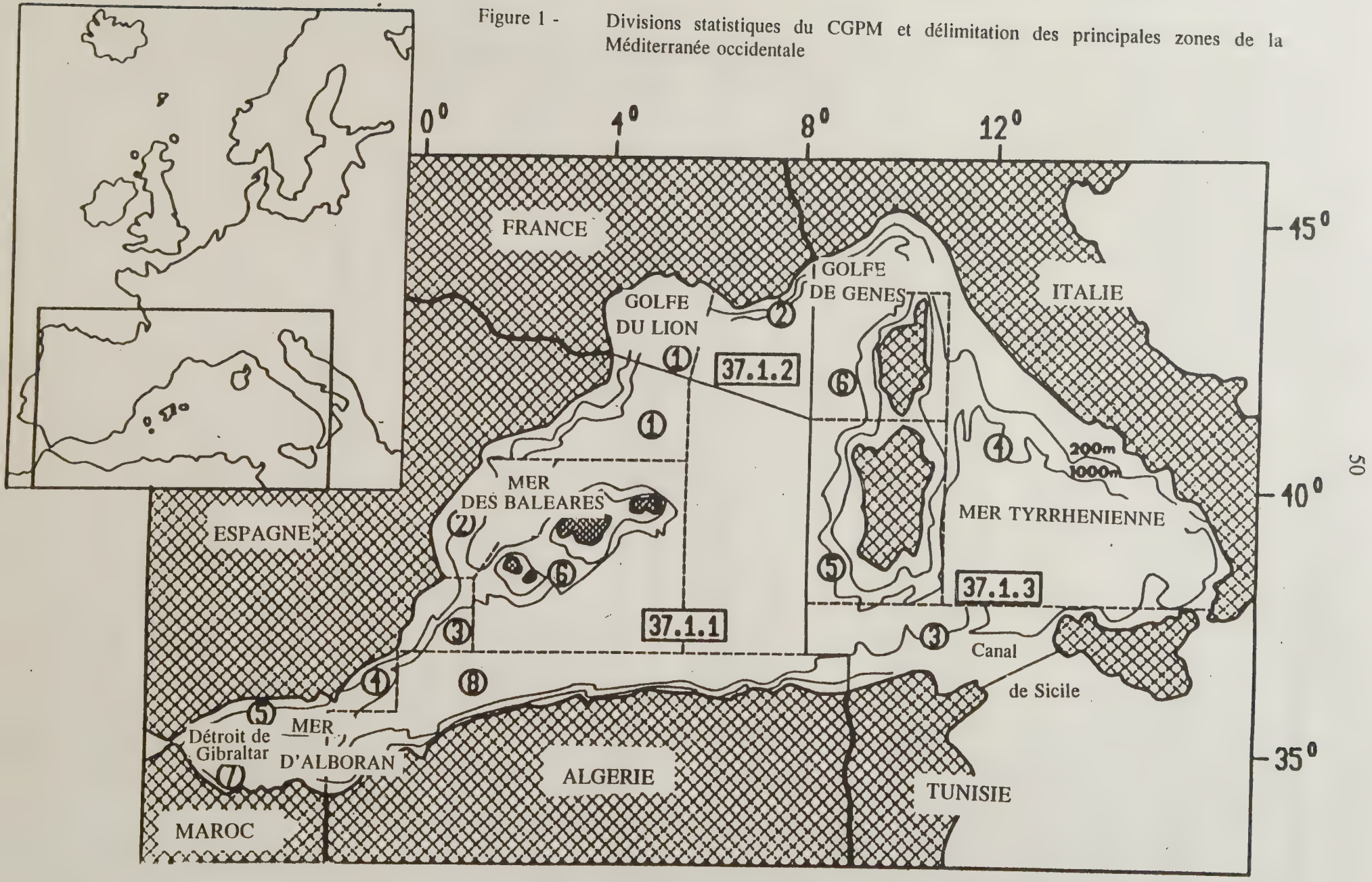
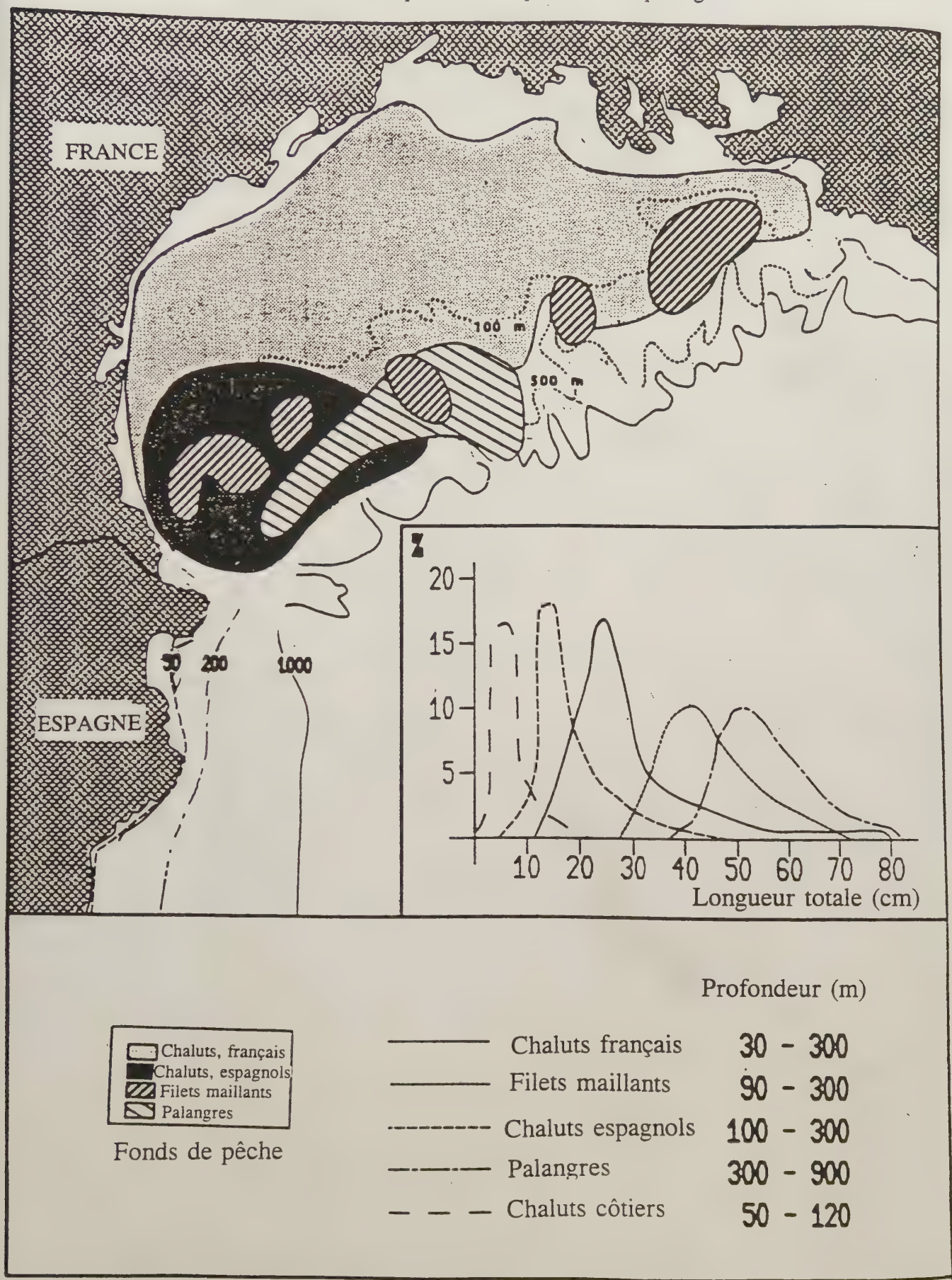
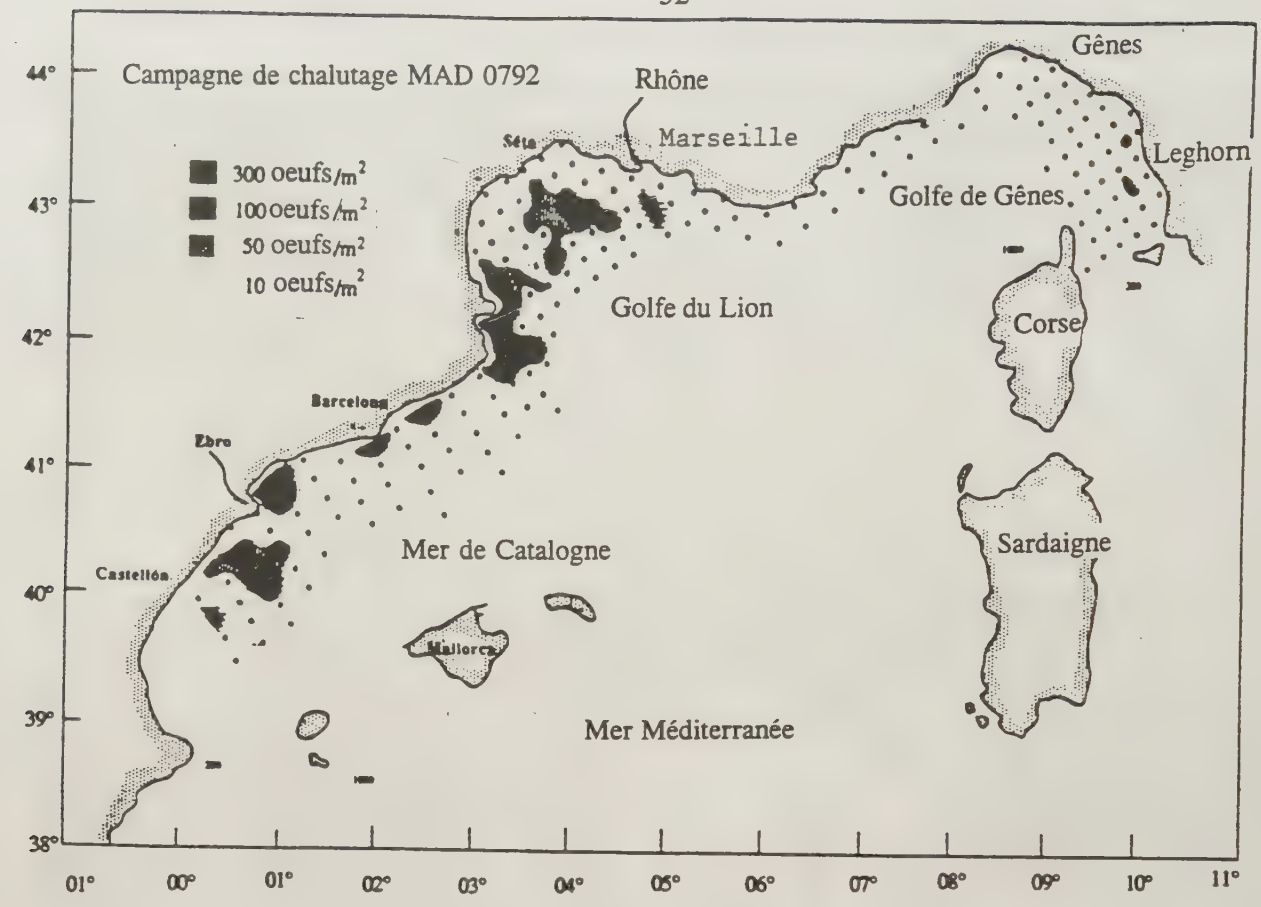


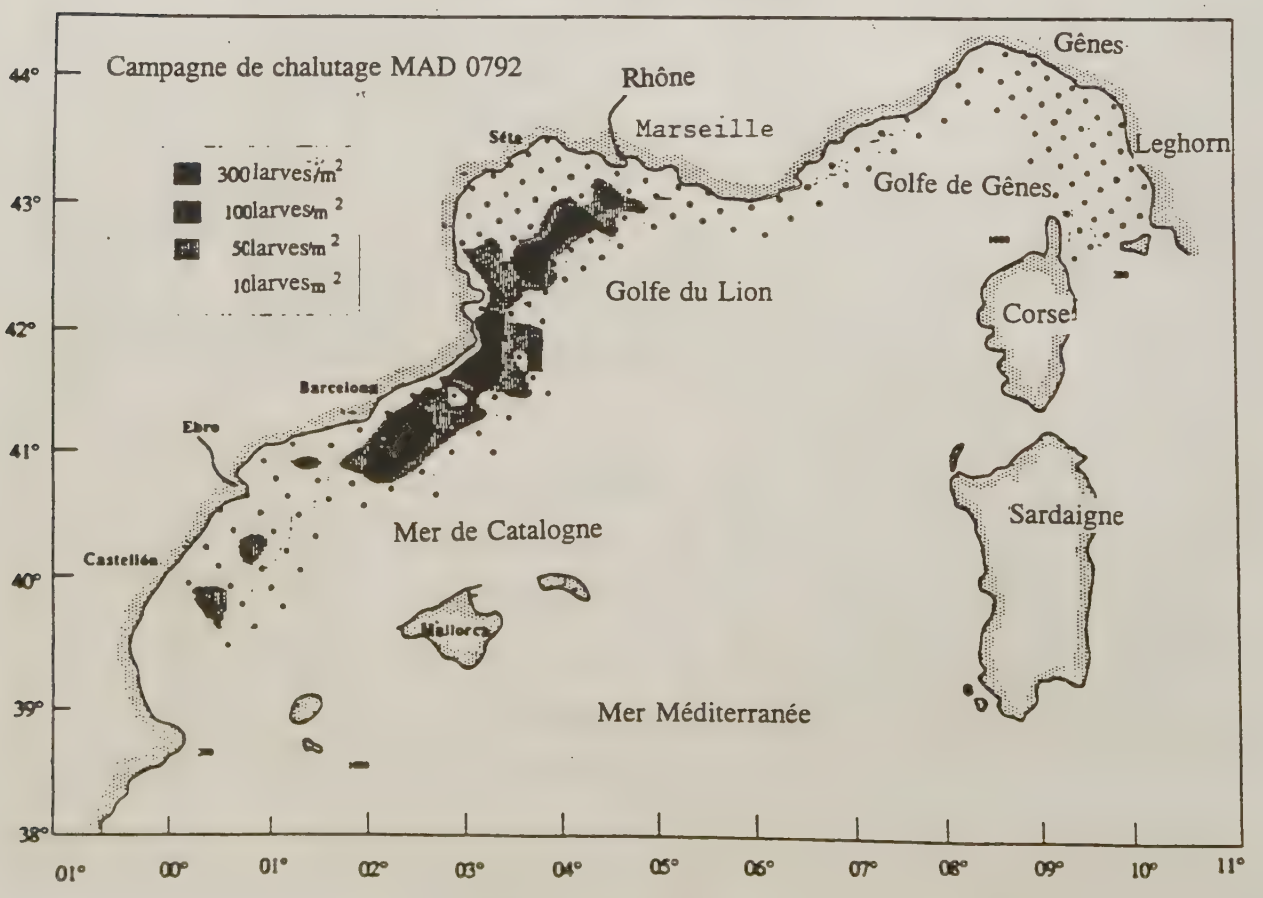

Figure 1 - Divisions statistiques du CGPM et délimitation des principales zones de la Méditerranée occidentale

Figure 2 - Fonds de pêche du merlu dans le golfe du Lion: ventilation par engin et composition par taille des débarquement correspondant à chaque engin






Distribution des oeufs d'anchois




Distribution des larves d'anchois

Figure 3

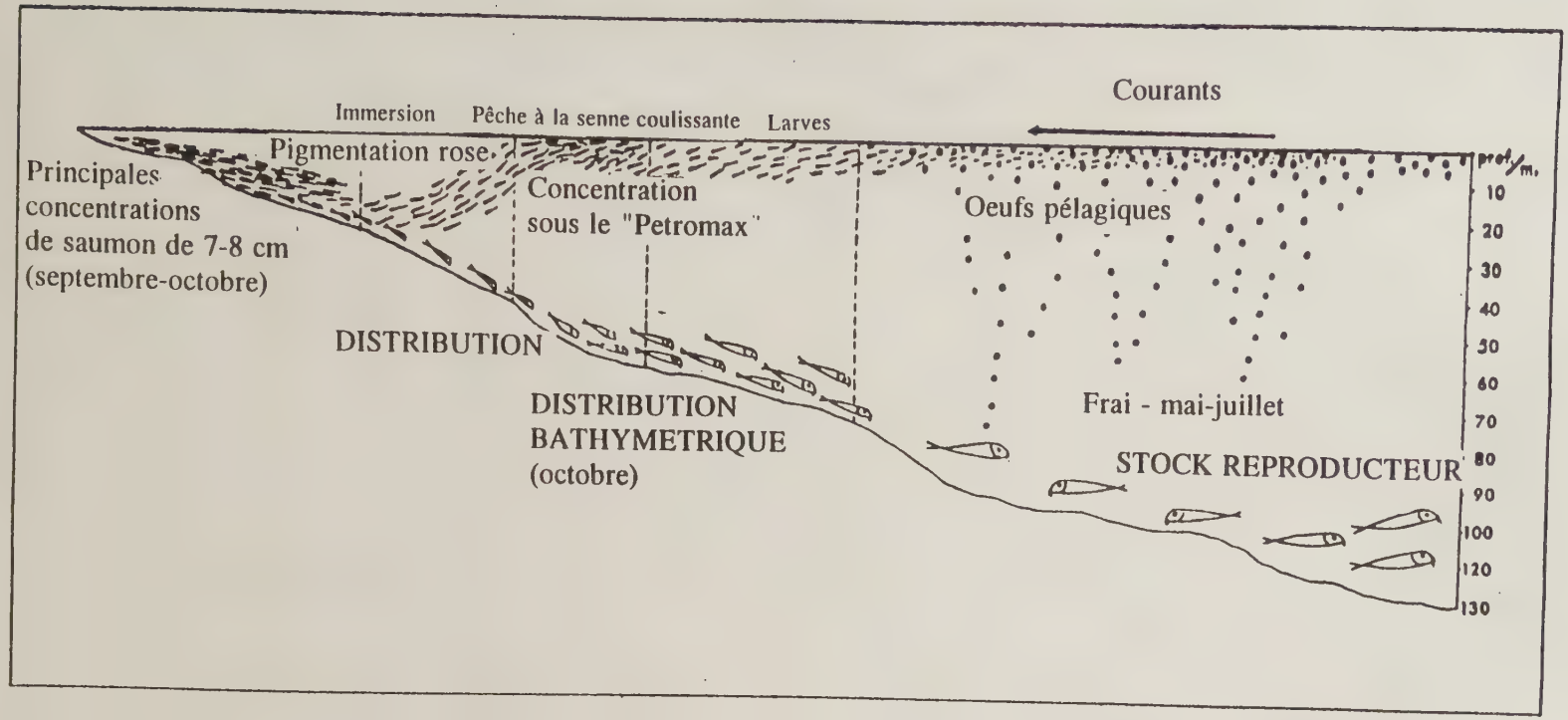



Figure 4 - Cycle biologique du saumon (Suau et Vives, 1964)

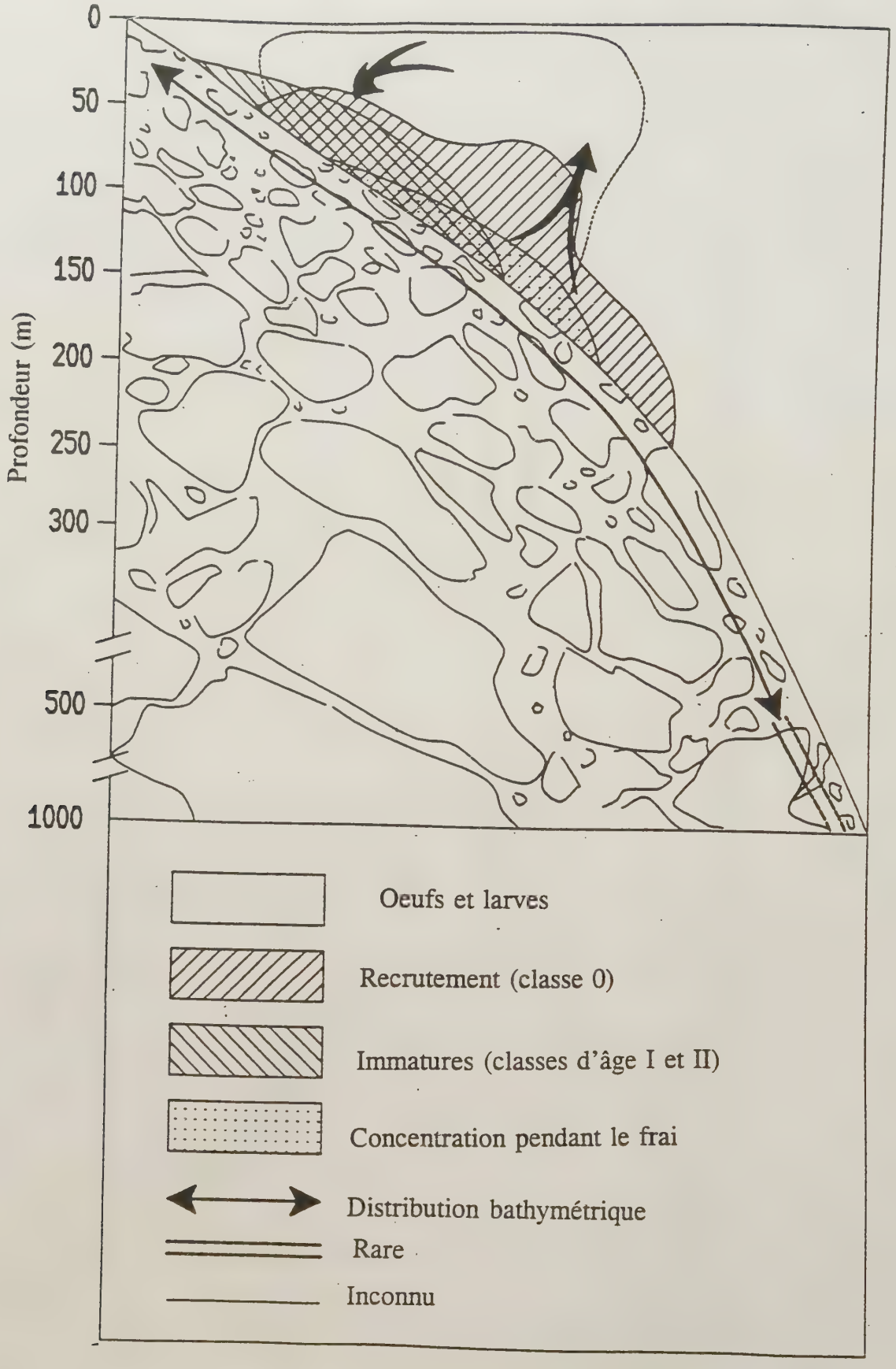



Figure 5 - Distribution bathymétrique des classes d'age du merlu

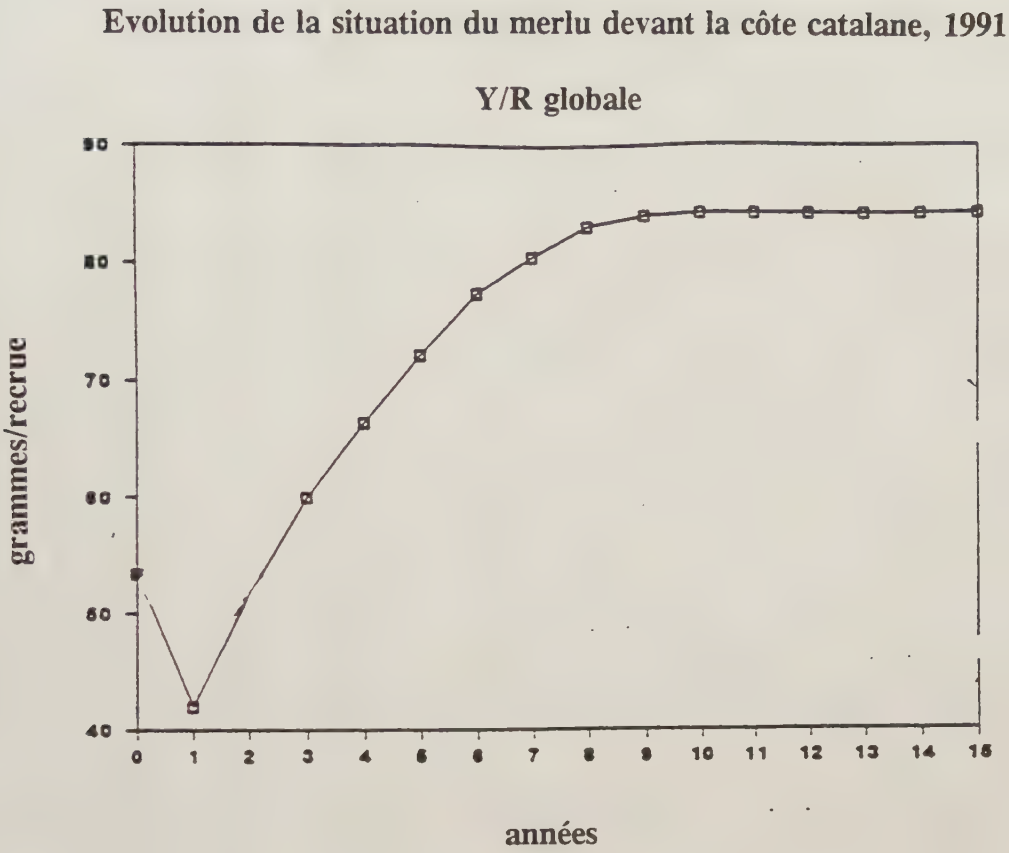



Figure 6 - Simulation sur quinze ans de l'effet d'une réduction de 30 pour cent de la flottille chalutière du point de vue du Y/R du merlu (Recasens 1993)

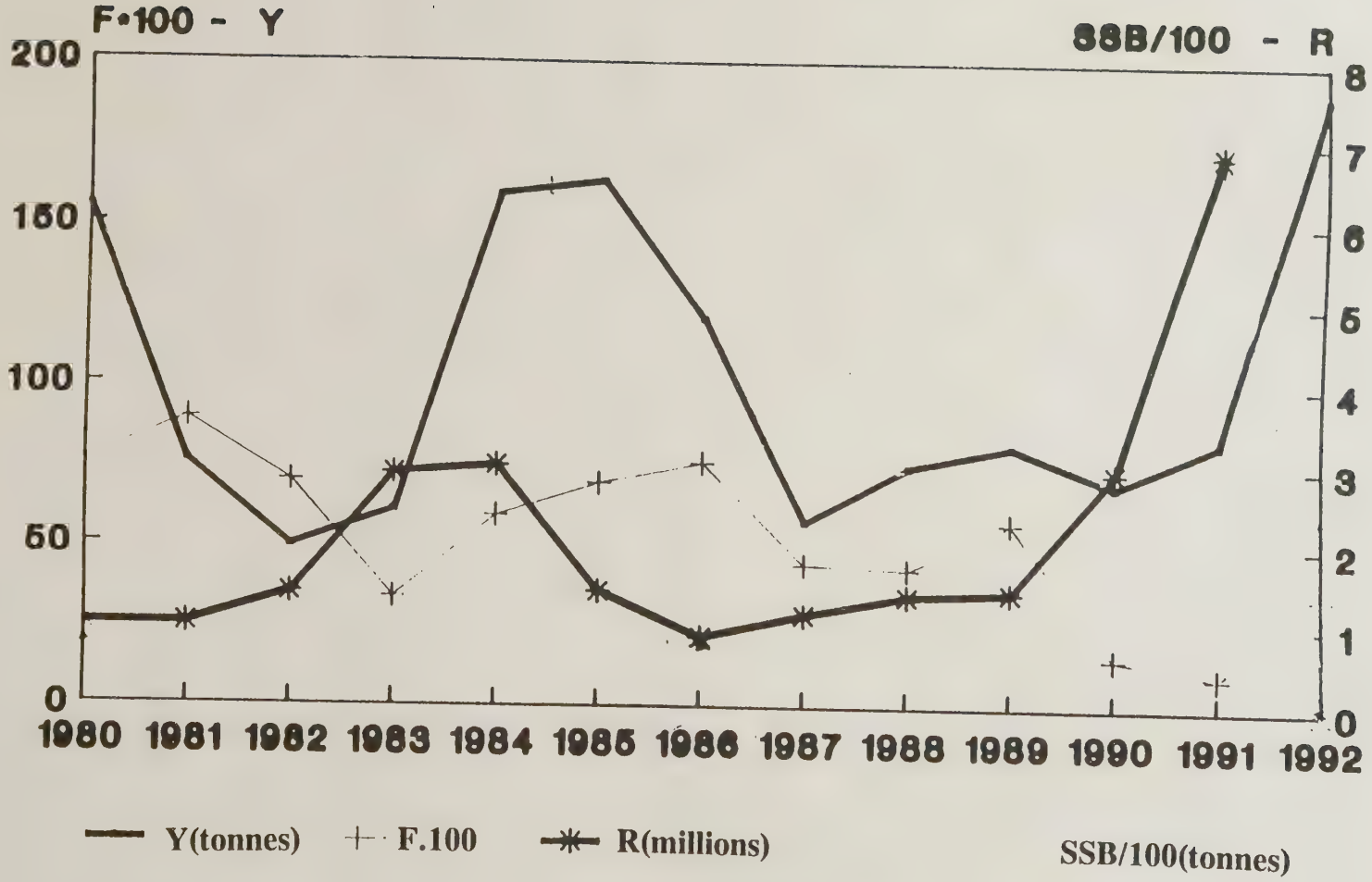



Figure 7 - Tendances des captures, du recrutement, de la mortalité par pêche et de la biomasse du stock reproducteur du merlu dans la zone des îles Baléares de 1980 à 1982, d'après une AVP (Oliver, 1993)

# RAPPORT NATIONAL DU MAROC

--oo□oo--

## INTRODUCTION

La pêche côtière dans la région méditerranéenne marocaine a connu ces dernières années une évolution particulière. En effet depuis 1970 on assiste à une progression de l'effort de pêche aussi bien au niveau de la pêche pélagique que démersale ; ceci s'est traduit par l'acquisition d'unités de plus grande taille, l'introduction de nouvelles aides à la pêche comme le power-block, le sondeur, le sonar pour la détection de poissons et par la motorisation des barque. Cet état de fait s'est répercuté sur le niveau de rendements qui se montrent en diminution pour la plupart des espèces exploitées dans la région.

Mise à part les barques estimées à 2000 unités, la pêche côtière en Méditerranée est assurée par une flottille de 416 unités jaugeant 7486 TJB environ, soit une capacité de 14% par rapport au tonnage global du pays.

## 1. SITUATION DES PECHES MARITIMES EN MEDITERRANEE MAROCAINE

Les ressources halieutiques en méditerranée sont assez diversifiées. Les stocks pélagiques exploités sont constitués essentiellement par la sardine, le chinchard, l'anchois et les thonidés; Ceux des démersaux sont dominés pour leur part par les apports de sparidés (besugue et bogue en particulier), les mullidés (rouget de vase) et les céphalopodes.

L'exploitation des ressources méditerranéennes marocaines se pratique par une flotte de pêche traditionnelle comprenant d'une part une flottille de petits métiers ( barques ) confinées dans les eaux côtières et d'autre part une flottille constituée de chalutiers, de sardiniers, de palangriers, d'unités mixtes et de madragues.

Parallèlement à l'activité marocaine de pêche, il y a lieu de signaler l'existence d'une flotte communautaire qui opère sur la côte méditerranéenne dans le cadre de l'accord de pêche MAROC-CEE depuis 1988.

1.1.Pêcherie démersale

La pêche chalutière a pris son expansion à partir de 1970 avec l'ouverture de deux nouveaux ports (Nador et Ras Kebdana). Le développement de ce type de pêche s'est accompagné par l'augmentation de l'effectif des unités mixtes (chalutier-senneurs) qui pratiquent par intermittence la pêche au chalut ou à la senne selon la disponibilité de l'espèce recherchée.

A l'échelle de la méditerranée, la pêche au chalut est concentrée essentiellement au niveau du port de Nador dû à l'existence d'une plateforme relativement large constituée de fonds chalutables. En effet, la flottille chalutière basée au port durant l'année 1993 s'élevait à 57 unités, soit environ 40 % de la flotte déployée ( 145 bateaux ) en méditerranée en 1993.

Malgré les faibles quantités de poissons benthiques débarquées (15 à 20 % des captures totales), ces derniers sont composées d'espèces de grande valeur marchande. En 1992, les prises démersales en méditerranée se sont montées à 3404 tonnes contre 4871 tonnes en 1993, en progression d'environ 43 % par rapport à 1992. L'évolution de la production des espèces démersales réalisée durant la période 1975-1993 permet de distinguer deux périodes (fig 1 a). La première, située de 1975 à 1981, s'est caractérisée par une augmentation continue des débarquements de 3457 tonnes en 1975 à un niveau record situé à 9785 TONNES en 1981 ; ensuite survient une deuxième phase durant laquelle les prises d'espèces démersales ont diminué à 6540 tonnes en 1982 pour se stabiliser après cette année autour d'une moyenne de 5787 tonnes.

L'augmentation des apports des espèces démersales en registrée durant la période 1975-1981, est imputable aux apports massifs réalisés pour la bogue (fig. 1 b) dont la part dans les prises globales des démersaux s'élève de 9 à 48 % durant la période 1975-1993. La diminution constatée des apports des démersaux après 1981 et la stagnation au-delà seraient dûes au rayon d'action limité des bateaux en activités dans la zone ; ce qui a abouti par conséquent à une exploitation abusive des zones côtières.

1.2. Pêcherie pélagique

En Méditerranée marocaine, la flotte sardinière composée par 133 unités dont les caractéristiques moyennes sont données dans le tableau 1.

Les apports pélagiques réalisés dans cette région sont particulièrement dominés par la sardine qui représente jusqu'à 70 % des débarquements pélagiques. L'analyse des prises des principales espèces effectuées dans la région (Fig 2) permet de constater des fluctuations des apports conditionnés par le balancement des captures entre la sardine et l'anchois; En effet, de 1976 à 1993, trois périodes sont distinguées au cours desquelles la sardine domine nettement dans les captures pélagiques durant les périodes 1976 - 1980 et 1985 - 1993 où les plus forts tonnages réalisés se situent à 19143 et 28125 tonnes respectivement en 1977 et 1987. Cette situation s'est en revanche inversée en faveur de l'anchois durant la période intermédiaire 1981 - 1984 au cours de laquelle la production de cette espèce a atteint en 1981 le chiffre record de 19533 tonnes.

Il y a lieu de signaler qu'à partir de 1986, les débarquement de l'anchois ont subi une diminution drastique pour s'établir en 1993 au niveau le plus bas (soit 93 tonnes) de toute l'histoire de son exploitation.

L'analyse de l'évolution de l'effort de pêche sardinier et le rendement de la sardine et de l'anchois de 1964 à 1993 en Méditerranée a été entreprise au niveau du port d'Al Hoceima où jusqu'à 50% des débarquements pélagiques de la région sont réalisés.

Les figures 3 et 4 permettent de constater que le nombre de sorties effectuées et l'effort de pêche déployé par la flotte sardinière, bien que fluctuant, ont subi une augmentation substancielle de 1964 pour atteindre un maximum de 6193 sorties en 1987

La progression constatée de l'effort de pêche au niveau du port d'Al Hoceima est dûe à l'accroissement de l'effectif et de la taille des senneurs enregistrés particulièrement après 1975 où de bons rendements d'anchois sont réalisés.

L'examen de l'évolution des rendements depuis 1964 (Fig. 5) de la sardine et de l'anchois montre que les meilleurs rendements de la sardine ont été enregistrés de 1964 à 1975 ; ceux relatifs à l'anchois réalisés durant la période 1978 - 1982 ont accusé une très forte diminution particulièrement au-delà de 1987.

1.3.Pêcherie des thonidés

La pêche des thons se fait essentiellement lors de leur migration entre août et novembre de la méditerranée vers l'atlantique. Ce caractère migratoire justifie le maximum de production enregistrée durant la période de passage de ces espèce. L'espadon se pêche durant une période relativement plus étalée de fin mars à octobre.

En méditerranée marocaine, les espèces de thons pêchées sont constituées principalement par le bonite sarda, le melva, l'espadon et le thon rouge. La pêche de thonidés et les espèces voisines se pratique particulièrement par le filet maillant dérivant, par la palangre de surface et par la madrague; les zones de pêche fréquentées sont situées dans le parage du détroit de Gibraltar et entre Al Hoceima et Saidia.

Les prises globales de thonidés et des espèces voisines enregistrées durant l'année 1993 dans la région méditerranéenne marocaine étaient de l'ordre de 544 tonnes contre 1829 tonnes pour l'année précédente. Les apports relatifs à la pêche côtière se sont élevés à 478 tonnes tandis que ceux réalisés par les madragues, ils ont atteint 66 tonnes, ce qui correspond respectivement à 88 et 12 % de la production globale effectuée dans la région en 1993.

## RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET PERSPECTIVES

L'institut scientifique continue d'accorder un intérêt particulier au suivi de l'étude scientifique des pêcheries en méditerranée marocaine. En effet, suite à l'installation des stations d'échantillonnage biologique au niveau des principaux ports méditerranées ( ports d'Al Hoceima en 1974 et de Nador en 1987 ) différents types de données biostatistiques ont été collectées.

Ces dernières concernent au niveau du premier port, les mensurations de tailles et la détermination de la maturité, le prélèvement du matériel osseux (otolithes) chez la sardine et l'anchois, les caractéristiques des bateaux basés au port. Quant au deuxième port, les données biologiques prélevées concernent les mensurations de tailles chez la bogue, le besugue et le rouget ainsi que les caractéristiques des unités opérant dans cette région.

Par ailleurs il y a lieu de souligner qu'à partir de l'année 1990, une amélioration substantielle du système de collecte de données a été enregistrée notamment après le lancement du programme "POMA" destiné à la ventilation des apports effectués par métier et par espèce.

Dans le cadre du suivi de l'étude de' l'indice d'abondance, des distributions bathymétriques et leurs variations spatio-temporelles, l'I.S.P.M a entrepris de 1985 à 1993 une série de campagnes de chalutage à l'aide des bateaux de recherche ( Ibn Sina et Charif Al Idrissi ). Ainsi 1 à 2 campagnes par an ont été exécutées. Les données biostatistiques collectées par trait de chalut concernent la prise par espèce ou par groupe d'espèces, les mensurations de tailles chez les principales espèces démersales de la région (besugue, bogue, rouget et merlu), le prélèvement du matériel osseux (otolithes ou écailles selon l'espèce) ainsi que les données de maturité sexuelles.

Les données collectées durant cette période ont été traitées et les résultats relatifs aux indices d'abondance et des distributions de taille par espèce, et par strate bathymétrique et géographique et par saison ont été analysées conjointement avec les structures de tailles issues de l'échantillonnage des captures de la pêche commerciale.

Dans le cadre du programme arrêté pour la région méditerranéenne, il a été prévu à court et moyen terme d'entreprendre deux campagnes par an pour le suivi de l'étude des indices d'abondance des principales espèce de la région et d'organiser d'autre part des missions à terre pour procéder au niveau des principaux ports à l'actualisation de la série d'effort existante.

Concernant les thonidés, il y a lieu de noter que suite, au programme de recherche établi pour le Listao durant l'année 1980, un programme de suivi de l'étude biologique de thonidés a été actuellement mis en place avec notamment l'assistance de l'ICCAT. Ce programme couvre les débarquements de l'espadon au niveau du port de Nador. Les prélèvements effectués sur ces espèces se limitent aux mensurations de tailles. Il est à noter que dans le cadre de suivi de l'étude de cette pêcherie un intérêt particulier sera accordé à l'activité des madragues et à la ventilation des prises de thons souvent mélangés avec les autres espèces capturées par la pêche côtière.

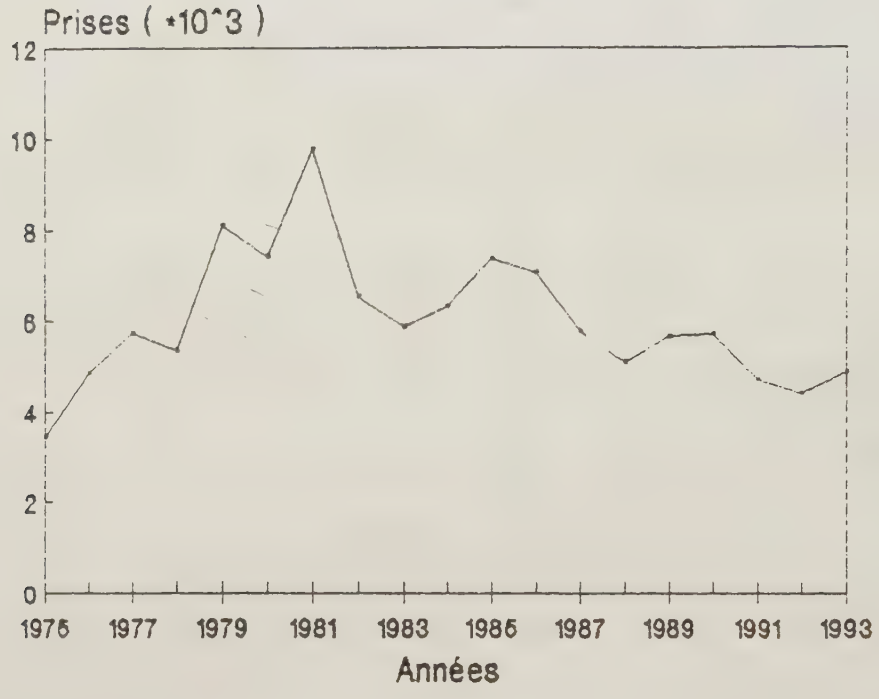
Concernant l'étude de l'ecosystème pélagique, un programme a été élaboré en vue d'étudier l'impact des conditions de milieu environnant sur la reproduction, le recrutement et la croissance des ressources pélagique de la région.

TABLEAU: 1. CARACTERISTIQUES DE LA FLOTTE DES PECHES COTIERES BASEE EN MEDITERRANEE - ANNEE 1993

| TYPE | CARACTERISTIQUES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Effectifs | TJB moy. | CV moy. | AGE moy. |
| Chalutiers | 56 | 43.58 | 238 | 16 |
| Chal-Sard. | 76 | 41.33 | 243 | 15 |
| Chal-Pal. | 13 | 29.79 | 193 | 10 |
| Palangriers | 214 | 4.32 | 32 | 25 |
| Pal-Sard. | 57 | 10.40 | 71 | 19 |

FIG.1 :APPORTS EN TONNES EFFECTUES EN MEDITERRANEE
PECHE COTIERE - PERIODE (1975 - 1993 )

(a) démersaux




(b) Principales espèces démersales

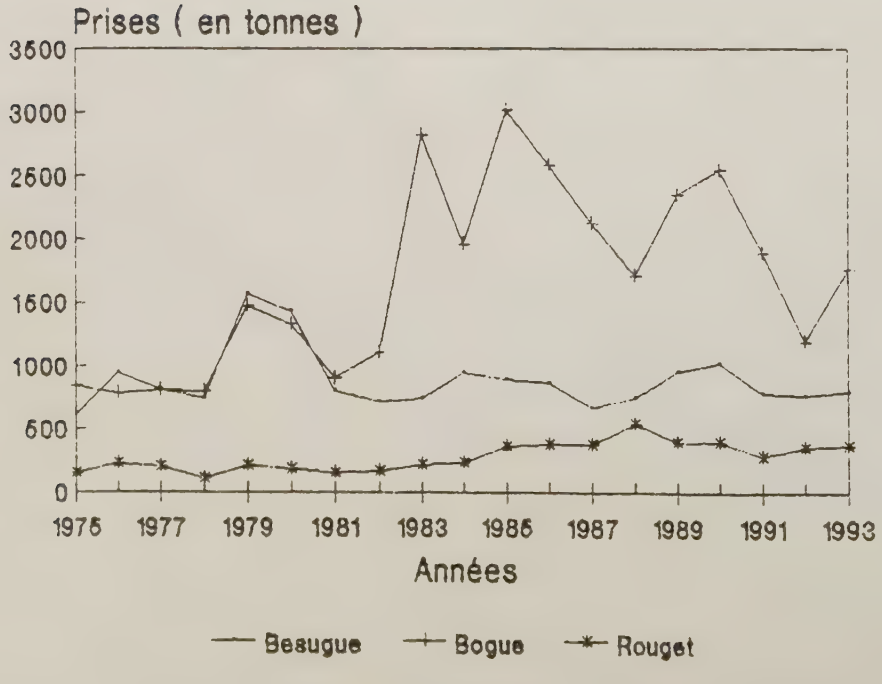


FIG.2 : EVOLUTION DES PRISES DE SARDINE ET D'ANCHOIS EN MEDITERRANEE MAROCAINE - PERIODE 1976-1993

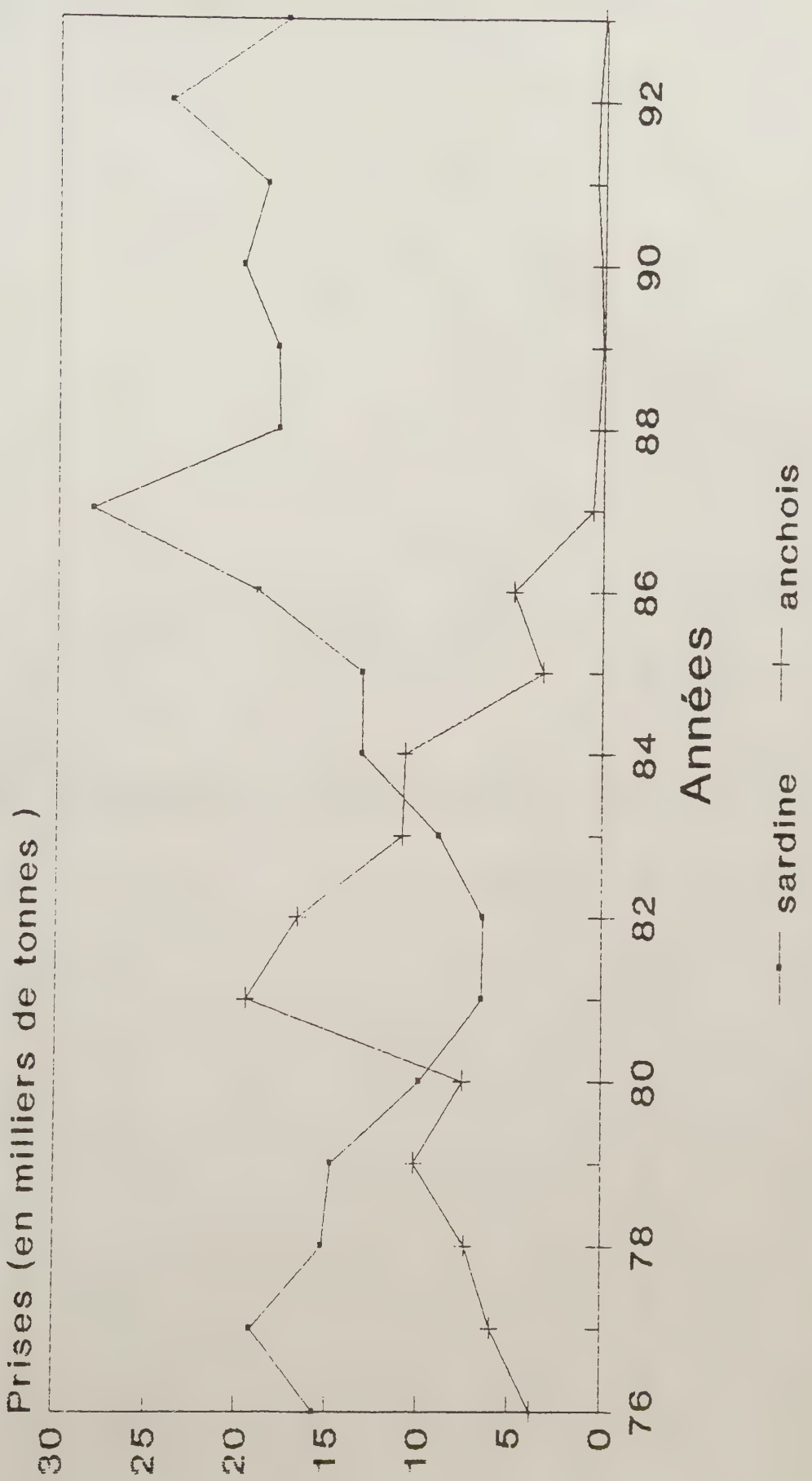


FIG.3 : EVOLUTION DU NOMBRE DE SORTIES DES SARDINIERS AU PORT D'AL HOCEIMA - PERIODE 70 - 93

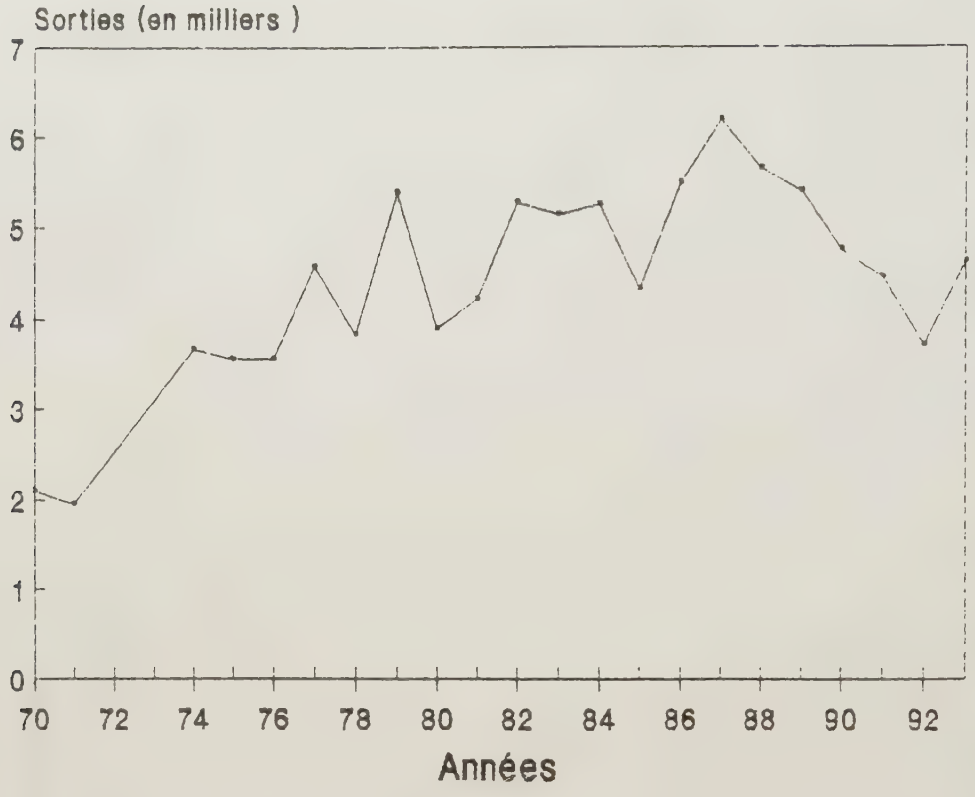



FIG. 4 :EVOLUTION DE L'EFFORT ( S*T.J.B) DES SARDINIERS AU PORT D'AL HOCEIMA - PERIODE 70 - 91

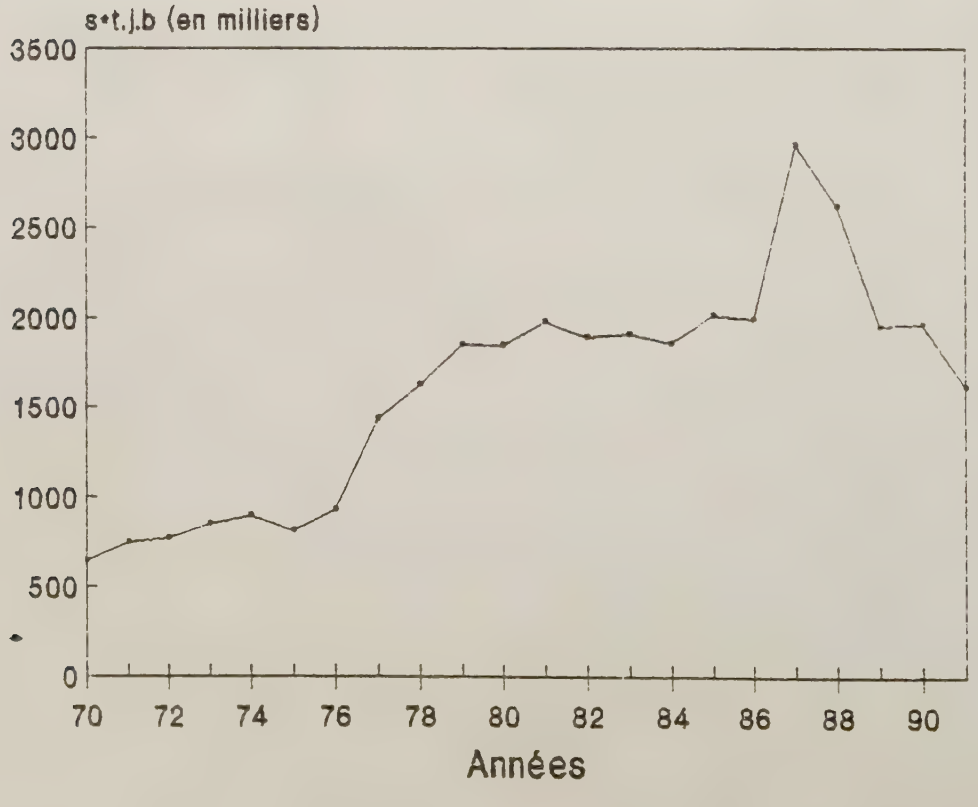
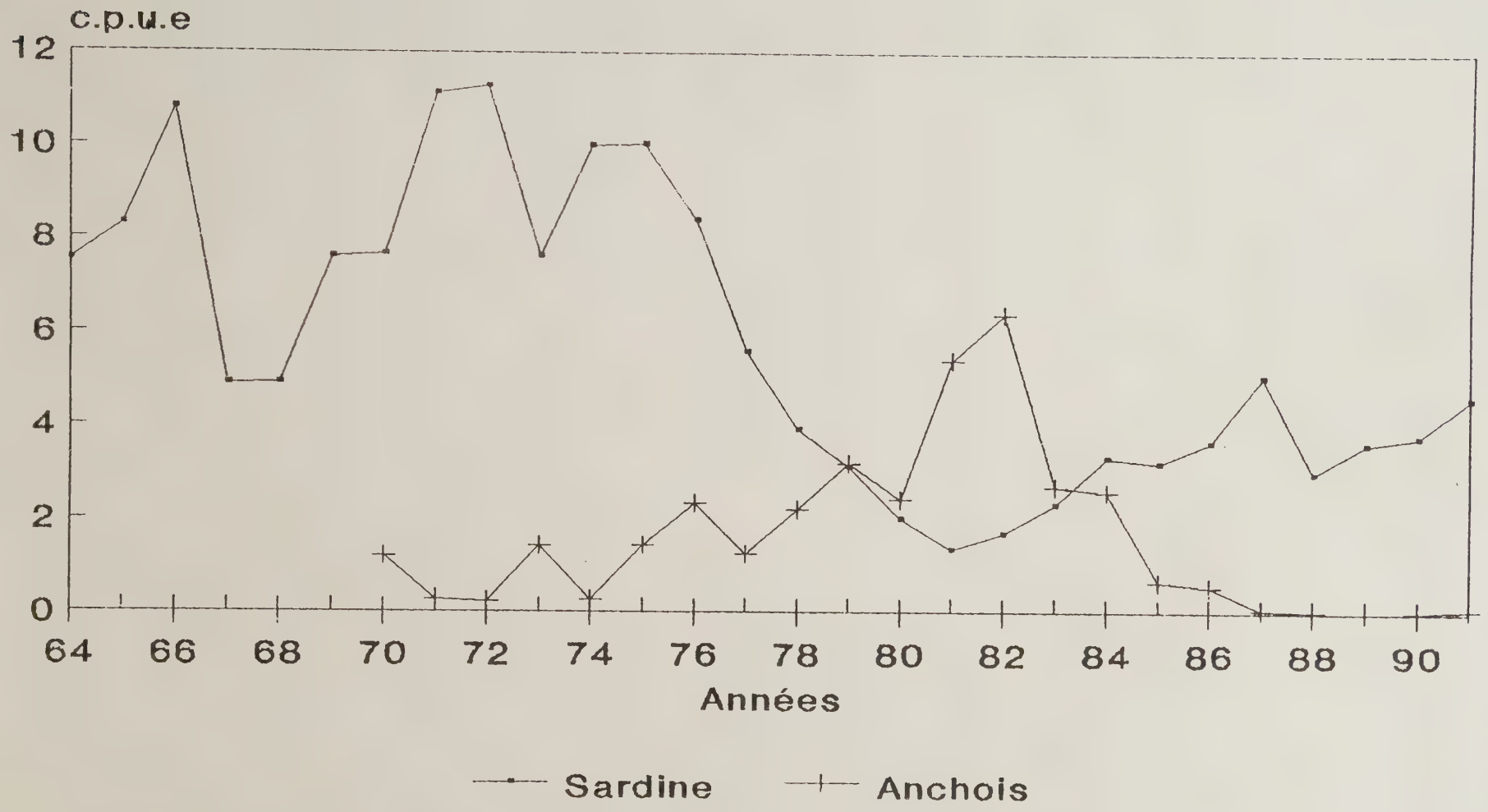


FIG.5 :EVOLUTION DES C.P.U.E DE LA SARDINE ET DE L'ANCHOIS
PORT D'AL HOCEIMA - PERIODE 1964 - 1991



# L'exploitation des pêches française et la recherche halieutique de l'IFREMER dans la sous-zone 37-1-2 (golfe du Lion) de 1990 à 1993[1]

## 1. L'exploitation des ressources halieutiques

La région est caractérisée par l'existence de deux zones biogéographiques distinctes :

- la côte située à l'est de Marseille, caractérisée par des littoraux accores et par l'absence de plateau continental ;
- le golfe du Lion dont le plateau continental s'étend sur une quarantaine de milles vers le large. Ce golfe bénéficie directement des apports du Rhône déviés vers l'ouest par le courant liguro-provencal. Cette région est en outre bordée de lagunes côtières comme l'étang de Thau, particulièrement productives.

L'opposition des caractères biogéographiques de ces deux zones maritimes se retrouve naturellement dans la distribution de l'activité de pêche le long des littoraux de la région.

### *1.1. Les flottilles*

Les flottilles de pêche françaises dans la sous-zone 37-1-2 (golfe du Lion) sont composées de 1950 unités (données 1993) dont l'activité se répartit de la façon suivante.

* **Chalutiers** : L'activité des chalutiers s'exerce exclusivement sur le plateau continental du golfe du Lion. Lors de la création du premier système de licences de chalutage en 1975, les chalutiers exploitaient exclusivement le poisson de fond. Actuellement, la flottille (167 navires) se scinde en trois grands types :

- des navires restés aux pratiques traditionnelles, utilisant généralement des chaluts de type classique à deux faces ;
- des navires qui, équipés de chaluts à grande ouverture verticale, capturent régulièrement des poissons de fond ainsi que des poissons pélagiques ;
- et enfin des navires qui tendent à se spécialiser vers la capture des petits poissons pélagiques.

Selon une évaluation faite sur la flottille de Sète pour 1989, on peut considérer qu'environ un tiers de la puissance de pêche des chalutiers a été orientée vers la capture des petits poissons pélagiques, diminuant d'autant la pression exercée directement sur les espèces de poissons de fond.

* **Lamparos** : Cette flottille, constituée de plus 150 unités au début des années 70, était réduite à 29 bateaux en 1993, basés essentiellement dans les quartiers de Marseille et de Port-Vendres. Cette flottille travaille essentiellement au large de ces deux secteurs pour la capture de sardine et d'anchois.

* **Petits métiers :** Traditionnellement, la flottille des petits métiers exerçait son activité dans la bande littorale, y compris dans les étangs côtiers. Pendant la période récente, on a pu noter le développement d'une pêche aux filets droits au large. Cette évolution s'est accompagnée d'un besoin d'augmentation de la puissance des navires, en particulier pour rejoindre des lieux de pêche plus éloignés. En 1993, cette flottille comprenait 1727 unités dont 287 spécialisées dans la pêche en étangs.

* **Thoniers** : La flottille des thoniers (26 unités) exerce son activité essentiellement dans les zones du large entre la Provence et les Baléares, à la recherche de concentrations de thon rouge. Pour

---

[1] Rapport préparé par Jacques BERTRAND, IFREMER, 1 rue Jean Vilar, F 34200 Sète

cette flottille, on note une tendance à l'allongement des navires, par l'introduction de nouveaux navires plus longs ou par la jumboïsation de bateaux déjà en flotte.

### *1.2. Les captures*

Le golfe du Lion contribue pour plus de 95 % à la production de pêche française dans la sous-zone. On considère qu'environ 60 % des prises de poissons de fond sont obtenues par les chalutiers, le reste des débarquements de ces poissons se partageant entre les différents petits métiers. Ces débarquements ont augmenté régulièrement de 1960 au début des années quatre-vingt. Ils se sont ensuite maintenus aux environs de 9 000 tonnes par an pendant la dernière décennie (fig. 1). Cette tendance générale masque en fait des variations interannuelles quelquefois importantes au niveau de chacune des espèces.

Malgré des variations annuelles quelquefois importantes (fig. 2), les captures de thon rouge par les senneurs français tendent à se stabiliser aux environs de 4 500 tonnes par an pour les plus récentes années.

Avec une production d'environ 15 000 tonnes, la sardine est l'espèce pondéralement la plus importante dans les captures. Au cours des trente dernières années, deux faits majeurs ont marqué l'exploitation de cette espèce (fig. 2) :

- Au début des années soixante, une montée en puissance de la flottille de "lamparos" s'est traduite par une tendance à l'augmentation des débarquements de sardine jusqu'à un maximum de production de 20 000 tonnes ;
- La récession qui a ensuite frappé la flottille des lamparos s'est traduite par une baisse des captures jusqu'à ce que, vers 1975, les chalutiers commencent à exploiter cette espèce (fig. 3). Pour les récentes années, les débarquements des chalutiers représentent environ 70 % des 12 000 tonnes de sardine pêchées annuellement par les flottilles françaises en Méditerranée.

Pour l'anchois comme pour la sardine, on assiste au fil des dernières années à une évolution importante de la technique de capture, du lamparo vers le chalutage. Ainsi, pour les années récentes, environ 80 % des débarquements d'anchois des flottilles françaises du golfe du Lion sont réalisés par les chalutiers. En outre, alors que les captures annuelles d'anchois oscillaient entre 1 000 et 4 000 tonnes jusqu'en 1987, une production exceptionnelle de 9 600 tonnes a été obtenue en 1989. Les prises françaises sont ensuite redescendues aux environs de 5 000 tonnes en 1991.

### *1.3. L'organisation de la gestion des pêches*

Comme pour tous les pays de l'Union européenne, la gestion de la pêche française en Méditerranée s'exerce de façon complémentaire au niveau communautaire et à l'échelle nationale. Au niveau communautaire, un Plan d'orientation pluriannuel détermine les objectifs à atteindre en terme de puissance motrice totale des flottilles de pêche commerciale. Le dernier plan (POP III) fixe les objectifs jusqu'à 1996. D'autre part, l'Union européenne a adopté, en 1994 un réglement portant sur l'harmonisation des mesures techniques applicables aux flottilles communautaires exercant en Méditerranée[2].

Au cours des récentes années, la France a refondu son système de gestion de l'activité de pêche en Méditerranée. Ainsi, la pratique de la pêche professionnelle par les navires français en Méditerranée est désormais subordonnée (i) à l'obtention d'un Permis de mise en exploitation[3] pour le premier armement d'un navire à la pêche ou avant modification de la capacité de capture d'un navire de pêche déjà en activité (mesure nationale) et (ii) à la détention d'une licence de pêche[4] (mesure spécifique à la Méditerranée). Une licence de pêche en "Méditerranée continentale" permet d'exercer à titre principal l'un des métiers suivants : le chalut de fond, le chalut pélagique, la senne à poissons de fond, la senne de surface pour les petits pélagiques, la senne de surface pour les grands pélagiques, le gangui, les

---

[2] Règlement CEE N° 1626/94

[3] Décret 93-33 du 10 janvier 1993

[4] Arrêté du 14 mai 1993 du ministre de l'agriculture et de la pêche

dragues à coquillages ou les petits métiers. L'exercice de métiers accessoires est possible selon certaines conditions. Les licences sont attribuées pour une durée d'un an au maximum. Le nombre de licences est fixé chaque année par le ministre chargé des pêches maritimes après consultation de l'Ifremer et des instances professionnelles concernées. Le dispositif est complété par des mesures techniques (caractéristiques et conditions d'emploi des engins de pêche, caractéristiques des navires, etc) fixées en tant que de besoin par l'autorité administrative[5].

## 2. La recherche halieutique de l'IFREMER en Méditerranée de 1990 à 1993

Les activités de recherche conduites par l'IFREMER sont présentées ci-dessous selon deux sous-ensembles complémentaires : les travaux orientés vers des suivis de pêcheries d'une part, les actions de recherche spécifiques d'autre part.

### Les actions de suivis

L'institut conduit depuis nombreuses années des programmes destinés à améliorer les connaissances sur les pêcheries françaises de Méditerranée. Au cours de la période de référence (1990 - 1993), des efforts particuliers ont été consacrés à l'organisation des bases de données halieutiques, dans la perspective de leur insertion dans des séries temporelles. L'objectif de cette orientation était de renforcer la capacité du laboratoire à produire, de façon récurrente, des diagnostics sur la dynamique des ressources exploitées d'une part, sur les relations entre la pêche et l'évolution de ces ressources d'autre part. Les travaux ont été développés selon les deux voies complémentaires déjà identifiées au cours des années précédentes : évaluation directe des ressources et suivi de l'exploitation.

### *1. Suivi de l'exploitation*

Dans le cadre d'un projet conduit de 1990 à 1993, à l'échelle du bassin nord-occidental de la Méditerranée, (projet FARWEST, voir la communication sur ce thème à la présente consultation), une base de données halieutiques a été conçue pour recevoir des données sur les captures, les efforts de pêche ainsi que des informations biologiques (Farrugio *et al*, 1992). Un des acquis majeurs de ce projet concerne la mise en commun et la normalisation de codifications applicables aux pêcheries nord-occidentales de la Méditerranée, pour de nombreux paramètres permettant de caractériser les pêcheries. Les données biologiques contenues dans la base proviennent d'échantillonnages au débarquement de merlu (*Merluccius merluccius*), de loup (*Dicentrarchus labrax*), de daurade (*Sparus auratus*) et de sole (*Solea vulgaris*). Le projet qui a rassemblé des scientifiques de France, d'Espagne et d'Italie a servi de support à la conduite d'études spécifiques sur les pêcheries démersales de Méditerranée nord-occidentale (cf activités de recherche).

L'institut a également engagé, au niveau national, un projet d'organisation de bases de données halieutiques relationnelles. Le système en cours de définition a vocation à prendre en compte tant les données issues de l'exploitation par la pêche (flottilles, débarquements, échantillonnages biologiques au débarquement, etc) que les résultats de campagnes à la mer. Le premier module créé au niveau national concerne la gestion des données d'échantillonnages biologiques au débarquement des navires de pêche (base de données Arpège). Ce nouvel outil dont une présentation est annexée au présent document sera installé au cours de l'automne 1994 dans les différents laboratoires de l'institut (dont le laboratoire de Sète pour la Méditerranée).

### *2. Suivi des ressources démersales par méthode directe*

Depuis 1983, l'IFREMER réalise des campagnes systématiques d'évaluation des ressources démersales du golfe du Lion (programme CHALIST) à bord du N/O Roselys II. Après une interruption

---

[5] Décret n° 90-95 du 25 janvier 1990

pendant quelques années (de 1989 à 1991), une nouvelle campagne de ce programme a été réalisée en 1992. Les principaux résultats de ce programme ont été diffusés par Campillo (1992). Ils constituent les principales bases d'identification des tendances des populations soumises à exploitation dans la région.

Le changement de navire pour la poursuite de la série, à partir de 1994, s'est accompagné de différentes modifications techniques pour permettre le repositionnement des campagnes à venir dans un programme communautaire (programme MEDITS : voir la communication sur ce thème à la présente consultation). Dans le cadre de la préparation de ces changements, les possibilités d'intercalibration des données de deux séries de campagnes de recherche par une série de données de production (flottille de chalutiers de Sète) ont été testées (voir la communication de Gaertner sur ce thème à la présente consultation). Cette étude a montré que, sous certaines conditions, des données issues de la pêche professionnelles pouvaient être utilisées pour l'étalonnage de campagnes de recherche.

### *3. Suivi des ressources pélagiques*

Les senneurs français méditerranéens contribuant significativement aux captures de thon rouge, les statistiques de capture et d'effort de ces navires sont d'une grande importance pour les évaluations de population du stock est-atlantique (comprenant la Méditerranée) de cette espèce. Une part de l'activité du laboratoire, conduite par B. Liorzou, a été centrée sur l'amélioration, au niveau national comme au niveau international, des données statistiques nécessaires aux évaluations. En l'absence d'autre système de gestion de cette information, cette action implique le recueil de données directement au niveau de la première vente (mareyeurs, etc). Ces travaux servent de support à la contribution française aux groupes d'évaluation de cette espèce au sein de l'ICCAT.

Depuis de longues années, l'IFREMER suit l'évolution des prises et de l'effort se rapportant à la pêche de la sardine et de l'anchois par les navires français en Méditerranée. Devant l'importance économique croissante de cette dernière espèce dans les débarquements, l'institut a renforcé son action pour une meilleure connaissance de cette ressource en accentuant son effort de collecte de données relatives à la pêche.

## Principaux thèmes de recherche et résultats obtenus

### *1. Etudes sur les pêcheries*

La perspective d'extension à la Méditerranée de l'ensemble des volets de la politique commune des pêches, amorcée à la fin des années quatre-vingt, a ravivé la demande de connaissances sur le fonctionnement des pêcheries commerciales de la région. Eparpillées dans la littérature scientifique, voire uniquement disponibles dans les laboratoires, ces connaissances étaient souvent d'un accès difficile pour les gestionnaires des pêches, tant administratifs que professionnels. Répondant aux besoins ainsi identifiés, une synthèse des connaissances biologiques sur les pêcheries françaises de Méditerranée a été réalisée (Campillo, 1992). Ce document présente, espèce par espèce, les principales caractéristiques des ressources exploitées dans la région.

La période de référence du présent rapport a été marquée par la volonté des responsables de la gestion des pêches, qu'ils soient nationaux ou communautaires, de faire évoluer les modalités de cette gestion. L'institut a contribué à la réflexion accompagnant cette évolution en participant à un programme coordonné par le Comité national des pêches et des élevages marins et soutenu par la Commission européenne, visant à analyser les modalités et le degré de participation des professionnels de la pêche et à proposer des voies d'amélioration du système en référence à cette analyse. Les caractéristiques de ce projet ainsi que les principaux résultats obtenus sont présentés dans une communication à la présente consultation.

## 2. *Ressources de fond*

L'IFREMER a engagé des travaux sur le merlu du golfe du Lion depuis une dizaine d'années. Les recherches conduites sur cette espèce par Y. Aldebert ont été développées selon les deux voies suivantes au cours des trois dernières années.

– **Paramètres biologiques** : La modélisation des données sur le merlu aux fins d'évaluation nécessitant la connaissance préalable de certains aspects de la biologie de l'espèce, des études ont été menées sur le cycle sexuel annuel, le sex–ratio en fonction de la taille, la taille de première maturité, la croissance. La croissance a fait l'objet des études les plus importantes. Celles–ci ont été réalisées au sein d'un groupe de travail regroupant des chercheurs de divers laboratoires travaillant dans la zone nord–ouest de la Méditerranée. Devant les difficultés rencontrées pour utiliser correctement les méthodes classiques de détermination de l'âge (lectures d'otolithes), des méthodes alternatives basées sur les distributions de fréquences de taille (analyse des progressions modales) et sur l'étude de la microstructure des otolithes ont été employées. Ces travaux ont permis d'établir et d'harmoniser les paramètres de croissance dans les différents secteurs du bassin occidental de la Méditerranée.

– **Evaluation du stock** : La mise en commun des données disponibles pour les pêcheries françaises et espagnoles a permis (dans le cadre d'une collaboration avec l'Instituto de Ciencias del Mar de Barcelone) d'établir un schéma complet de l'exploitation du merlu dans le golfe du Lion et d'améliorer la qualité des estimations (Aldebert *et al*, 1993). Différents aspects de la dynamique ont été étudiés : estimations du stock, analyses du rendement par recrue, interactions entre engins, sensibilité des modèles aux paramètres biologiques. Ces études sont basées essentiellement sur l'analyse de pseudocohortes moyennes de taille puis d'âge. L'augmentation progressive du nombre d'années disponibles dans la base permettra désormais d'effectuer des analyses sur de vraies cohortes, au lieu des analyses en pseudocohortes seules réalisables avec des bases de données établies sur un faible nombre d'années.

Les connaissances sur la variabilité de l'abondance des populations démersales exploitées par la pêche dans le golfe du Lion restaient encore fragmentaires malgré leur très grand intérêt pour la compréhension du fonctionnement des pêcheries. Les données acquises dans le cadre des différentes actions évoquées ci–dessus (évaluations directes, suivis de pêcheries) ont permis d'engager en 1993 la réalisation d'un programme d'étude de la variabilité spatiale et temporelle de ces peuplements, sous forme d'une collaboration entre différents laboratoires de l'IFREMER.

Actualisant les travaux conduits en 1986, en y intégrant des données d'échantillonnage de 1987, 1991 et 1992, une étude des interactions entre flottille chalutière, pêche aux filets maillants et en lagunes dans le golfe du Lion a été réalisée. Cette étude qui porte sur le loup, la daurade et la sole montre que les trois stocks peuvent être considérés comme fortement exploités biologiquement. Les résultats attirent également l'attention sur la part de la mortalité par pêche due aux chalutiers (voir la communication de Farrugio et Le Corre sur ce thème à la présente consultation).

Un programme de recherche sur la biologie, l'écologie et l'éthologie des espèces démersales benthiques profondes du golfe du Lion conduit par A. Campillo a permis d'établir des indices d'abondance relatifs de différentes espèces de poissons et de crustacés. Il a apporté des éléments nouveaux sur l'étendue de l'aire de répartition d'espèces également présentes sur le plateau. Au delà de ces informations générales, le programme a été orienté principalement sur la crevette rouge *Aristeus antennatus* dans la partie supérieure du talus. Les connaissances sur la croissance et sur la reproduction de cette espèce ont été précisées. Elles ont également permis de mettre en évidence de grandes variations de la capturabilité de cette espèce selon l'heure du jour et la phase lunaire, mais aussi selon les secteurs sur les mêmes sondes. Ce programme a également permis de rassembler des données biologiques (croissance et reproduction) ainsi que des indices d'abondance sur d'autres espèces de crustacés comme *Plesionika edwardsii, Plesionika martia* et *Polycheles typhlops*. L'ensemble des résultats acquis est en cours d'analyse pour publication.

Le développement de *Caulerpa taxifolia* le long du littoral méditerranéen a entraîné le lancement d'un important programme de recherche sur cette algue. Parmi les premiers résultats obtenus, on peut noter l'évaluation des conséquences de l'expansion de cette algue sur les peuplements de poissons côtiers (Harmelin-Vivien *et al*, 1993 ; Francour *et al*, 1993).

### *3. Ressources pélagiques*

Les recherches engagées par l'IFREMER sur le thon rouge portent sur la croissance de l'espèce durant les trois premières années de vie (incluant une analyse des variations inter- et intra-annuelles de la croissance pondérale), sur la cartographie des pêcheries et l'organisation du recueil de données sur la pêche et la biologie de cette espèce. C'est également dans ce cadre que le laboratoire (B. Liorzou) s'est impliqué dans la coordination d'un programme ICCAT intitulé "Année thon rouge" pour le stock Atlantique est.

Un état des connaissances sur les ressources marines d'abondance variable et les problèmes de gestion sous-jacents à leur dynamique "chaotique" a été établi sur les bases d'une recherche bibliographique approfondie (Béné, 1992). L'aspect biologique et la composante économique ont tous deux été abordés dans cette optique. Les enseignements sur la gestion sous instabilité, les implications sur les outils de modélisation et les bouleversements épistémologiques que l'étude de ces ressources instables a engendrés ont été développés en entretenant un parallèle constant avec d'autres ressources instables comme l'eau ou les pâturages. Ces réflexions sont suivies de la bibliographie complète utilisée pour cette synthèse. Plus de deux cent références sont ainsi classées par thème et accompagnées d'un commentaire succinct des ouvrages majeurs traitant de ce problème d'instabilité. Le document est complété d'une annexe ouvrant une réflexion sur les limites des divers enseignements proposés, à partir de données empiriques sur la pêcherie d'anchois du golfe du Lion.

Les méthodes actuellement disponibles d'évaluation directe des ressources en poissons pélagiques posent encore des problèmes d'interprétation, limitant leur utilisation pour la gestion des pêches. Pour aider à la résolution de cette question, un programme de comparaison de deux méthodes d'évaluation directe de l'abondance des géniteurs d'anchois (production journalière d'oeufs et écho-intégration) a été lancé en 1991 en collaboration avec des équipes espagnoles et italiennes, avec le soutien de la CE (coordonnateur : A. Garcia de l'IEO-Malaga). Ce programme a conduit à la réalisation de deux campagnes de recherche. La première campagne a été réalisée en 1992 à bord d'un navire espagnol, pour localiser les grandes zones de ponte de l'anchois en Méditerranée nord-occidentale (du golfe de Valence au golfe de Gènes). Pour la seconde campagne, en 1993, deux navires, un espagnol et un français (Thalassa) ont couvert simultanément l'ensemble des zones de ponte, chacun mettant en oeuvre l'une des deux méthodes retenues. Les résultats de ces travaux seront publiés en 1994.

## Références bibliographiques


Aldebert Y. et B. Morales-Minn., 1992. La croissance des juvéniles de merlu dans le golfe du Lion : nouvelles méthodes d'approche. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **33, 281**.

Aldebert Y. et C. Carriès, 1991. Application de l'analyse des populations virtuelles au stock de merlu du golfe du Lion. Impact de modifications des régimes d'exploitation. FAO *Rapp. Pêches* **447**, 143-150.

Aldebert Y., L. Recasens and J. Lleonart, 1993. Analysis of gear interactions in a hake fishery : the case of the gulf of Lions (NW Mediterranean). *Sc Mar.*, **57** (2-3), 207-217.

Béné C., 1992. La gestion des ressources instable Etat de l'art et synthèse bibliographique. Rap interne IFREMER, RI-DRV 92-024, 49 p.

Bertrand J. et J. Duclerc, 1992. Essai d'évaluation d l'impact d'un récif artificiel expérimental dans golfe du Lion. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **33**, 33

Bertrand J., 1991. Typologie des ressource halieutiques du golfe du Lion et application a problème du maillage des chaluts de fond. FA *Rapp. Pêches* (**447**), 151-159.

Boudouresque C.F., D. Bellan-Santini, T. Belsher, J. Duclerc, M. Durand-Clément, P. Francour, M. Harmelin-Vivien, Y. Henocque, A. Meinesz, D. Pesando, F. Pietra, M. Verlaque, 1992. The introduction of the green alga *Caulerpa taxifolia* into the Mediterranean : the repercussions for the indigenous communities. *Mésogée*, **52**, 88-89.

Campillo A., 1992. Les pêcheries françaises de Méditerranée. Synthèse des connaissances. Rapp. interne IFREMER, RI DRV 92-019/RH-Sète, 206 p.

Campillo A., P.Y. Dremière, B. Liorzou, J.L. Bigot, 1991. Observations sur deux crustacés profonds du golfe du Lion *Aristeus antennatus* (R.) et *Nephrops norvegicus* (L.). FAO, *Rapp. Pêches* (**447**), 298-313.

Campillo A., Y. Aldebert, J.L. Bigot, B. Liorzou, 1991. Répartition des principales espèces commerciales du golfe du Lion en fonction des saisons (et plus particulièrement des groupes 0 et 1). FAO, *Rapp. Pêches* (**447**), 103-118.

Cort J.L., B. Liorzou, 1991. Eastern Atlantic stock of bluefin tuna. *In* : Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus* (L.)). A review, Clay D. (édit.). World meeting on stock assessment of bluefin tuna strengths and weaknesses, La Jolla (California, 25-31 mai 1990), Deriso, R.J. and Bayliff W.H. (éd.). Inter-Amer. trop. Tuna Comm., special Report, **7**, 89-179.

Duclerc J. et Bertrand J., 1993. Variabilité spatiale et temporelle d'une pêcherie au filet dans le golfe du Lion. Essai d'évaluation de l'impact d'un récif artificiel. Rapport interne IFREMER, RIDRV 93-003/RH Sète, 42 p.

Farrugio H. et G. Le Corre, 1991. Recherche halieutique et pêches artisanales intéractives en Méditerranée française : caractéristiques et perspectives d'aménagement. ORSTOM, *Coll. et Sém.*, 1991, 349-356.

Farrugio H., 1991. Etude synthétique sur l'état de la recherche scientifique méditerranéenne sur les pêches artisanale. ORSTOM, *Coll. et Sém.*, 1991, 143-156.

Farrugio H., 1992. Connaissances de la ressource. *In* Actes du séminaire "Ressources et Pêche côtière en Méditerranée septentrionale", IFREMER-ICRAP-IEO-NCMR, 41-45.

Farrugio H., 1993. Sampling methods. *Scientia Marina* (**57**), 2-4), 843-848.

Farrugio H., G. Le Corre, 1993. A sampling strategy and methodology for assessment and monitoring of mediterranean small-scale fisheries. *Scientia Marina* **57** (2-4), 371-386.

Farrugio H., P. Oliver, F. Biagi, 1993. An overview about the history, knowledge, recent and future trends of the research on mediterranean fisheries. *Scientia Marina* (**57**), 2-4, 819-924.

Francour P. M. Harmelin-Vivien, J.G. Harmelin et J. Duclerc, 1993. Influence sur l'ichtyofaune de la colonisation des fonds par *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée nord-occidentale : premiers résultats. Second congrès commun Limnologie-Océanographie, Evian, 25-28 mai 1993.

Harmelin-Vivien M.L., P. Francour, J.G. Harmelin, J. Duclerc, 1993. Conséquences de l'expansion de *Caulerpa taxifolia* sur les peuplements de poissons à Menton. GIS Posidonie Publ., 44 p.

Lemoine H., J.L. Durand et H. Farrugio, 1991. Analyse et gestion des pêcheries côtières : une nouvelle démarche est-elle néces-saire ? ORSTOM, *Coll. et Sém.*, 671-680.

Liorzou B. et J.L. Bigot, 1993. Actualisation des données sur le thon rouge exploité au large des côtes françaises de Méditerranée. *Recueil Doc. scient.* ICCAT II (1), 302-306, SCRS/92/139.

Massé J., C. Scalabrin, B. Liorzou et A. Weill, 1992. Distribution and spatio-temporal description of fish shoal acoustic detections observed in the bay of Bicay. Note présentée au groupe de travail acoustique "Occupation de l'espace par les organismes aquatiques observés par méthodes acoustiques : déterminisme et évolution", Centre ORSTOM de Montpellier, 18-20 mai 1992.

Petit M., J.M. Stretta, H. Farrugio et A. Wadsworth, 1991. Airborne SAR HAREM campaign : results, targets features, ERS1 simulations and operational satellite exploitation. Actes du Cinquième Colloque international : Mesures physiques et signatures en télédétection. Courchevel, janv. 1991, **1**, 301-304.

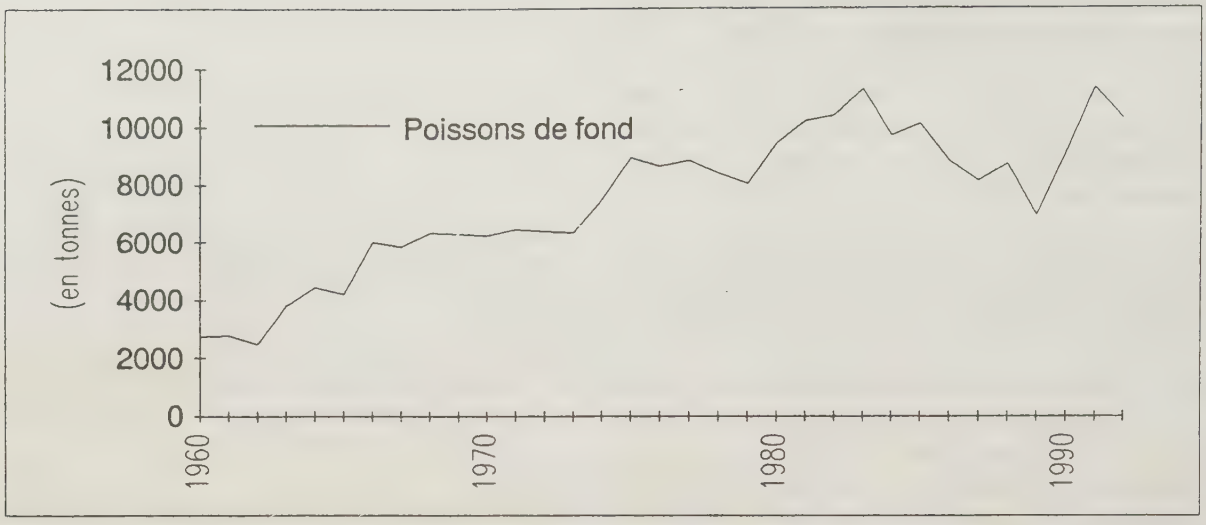



Fig. 1. Evolution des débarquements français de poissons de fond dans le golfe du Lion de 1960 à 1992 (données Affaires maritimes et données estimées pour Marseille de 1990 à 1992).

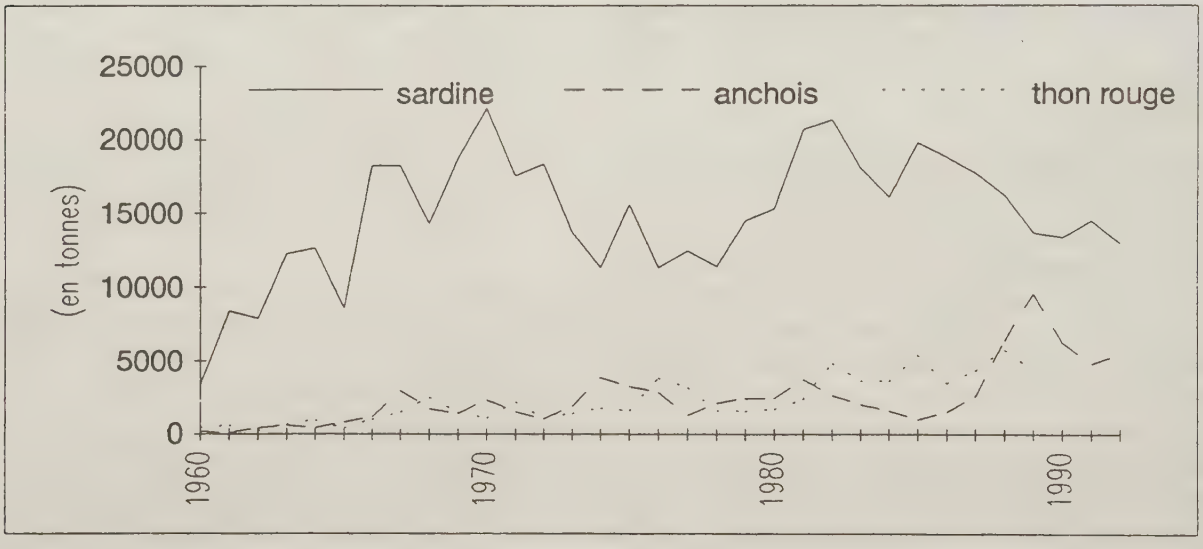



Fig. 2. Evolution de débarquements de sardine, d'anchois et de thon rouge dans le golfe du Lion de 1960 à 1992 (données Affaires maritimes et Ifremer).

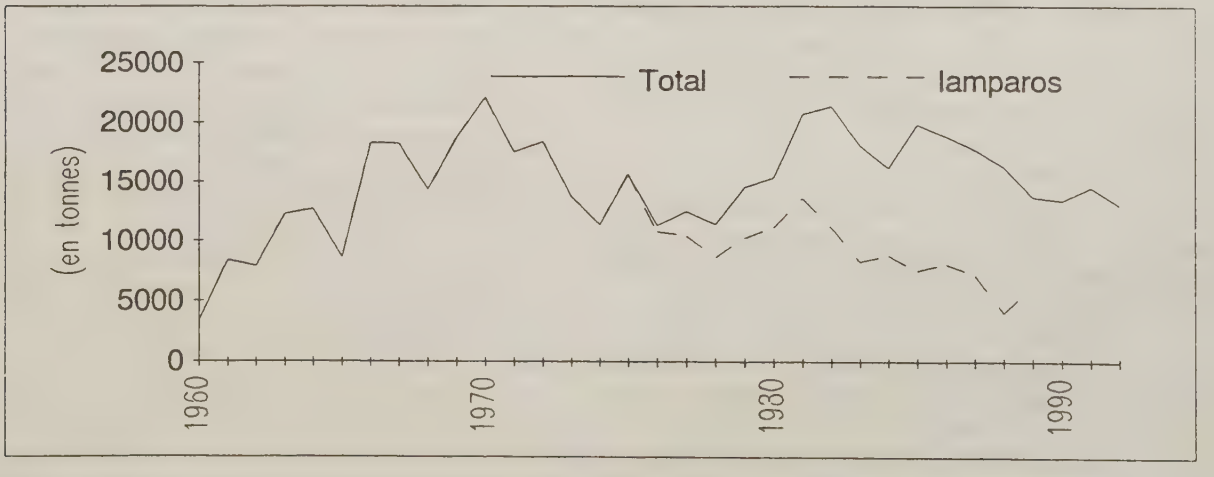



Fig. 3. Répartition des débarquements de sardine par les chalutiers et les senneurs français dans le golfe du Lion de 1960 à 1992 (données Affaires maritimes et Ifremer).

# Archivage, Programmation Et Gestion de l'Echantillonnage des débarquements (ARPEGE)

## *Objectifs*

Ce système d'information mis en service en 1994 permet :
- la réalisation d'une base nationale des échantillonnages à terre,
- une normalisation des données acquises lors de l'échantillonnage,
- une aide à l'exploitation des données.

## *Fonctions*

Gestion des données de référence de ce domaine (engins, catégories commerciales, etc
Gestion des opérations d'échantillonnage
Exploitation standard des données (échantillons, extrapolations, etc
Extraction de données.

## *Caractéristiques de l'applicatif*

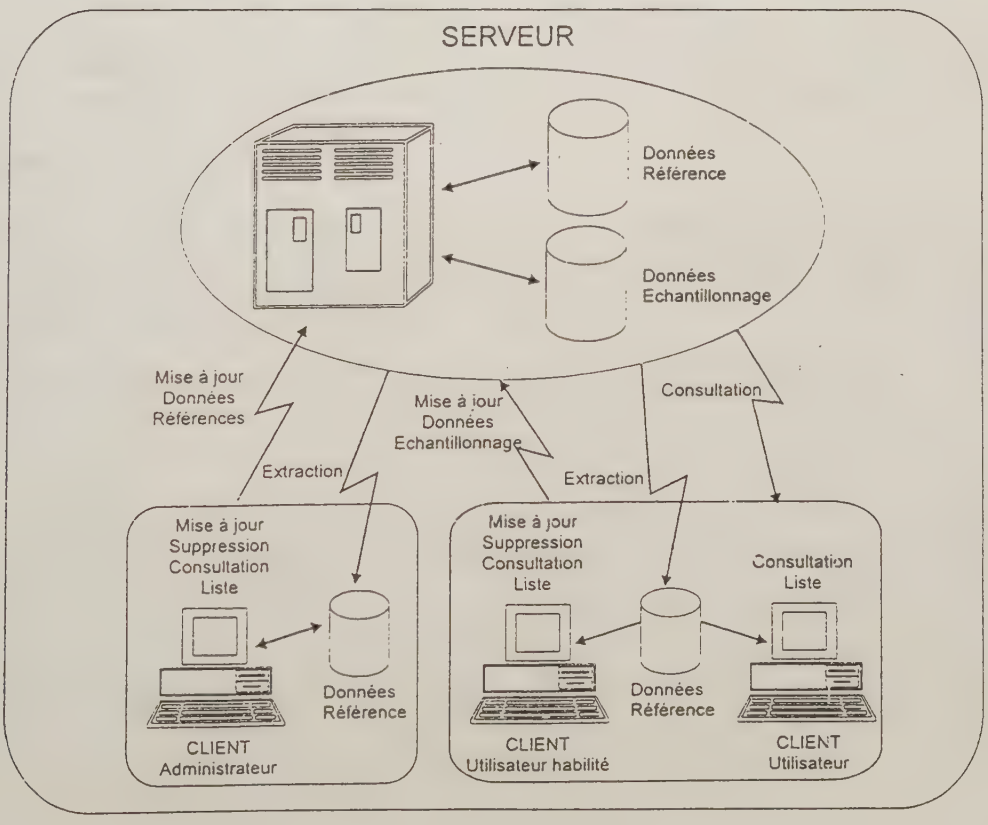
Architecture client/serveur
Accès aux données par le réseau
Données sauvegardées sur la base de données centrales
Saisie des données en temps réel, contrôlée en fonction de données de référence
Droits d'accès.

## *Environnement technique*

SGBDR SYBASE 10.01 implanté sur un SPARC1000 sous SOLARIS 2.3
Postes micro 386 minimum équipés de :
- DOS 3.3 à 6
- WINDOWS 3.1
- PCNFS 4.0 à 5.0
- Run-time SUPERBASE

Réseaux ETHERNET, RENATER, X25.

## *Architecture de l'applicatif*



# RAPPORT NATIONAL DE L'ESPAGNE

## LA INVESTIGACION PESQUERA EN EL MEDITERRANEO ESPANOL EN EL PERIODO 1990-1994

Los 3 centros del Instituto Espanol de Oceanografia (IEO) en Palma de Mallorca, Mar Menor y Fuengirola, el Instituto de Ciencias del Mar (ICM) en Barcelona y las Universidades de Gerona, Barcelona, Alicante y Malaga han desarrollado actividades de investigacion pesquera en el marco de diferentes proyectos.

### RED DE INFORMACION Y MUESTREO DE CAPTURAS Y ACTIVIDAD DE LA FLOTA DEL IEO

Esta actividad comenzo en 1989. Se toman datos de captura diaria por barco y artes (cerco, arrastre ) en los 13 puertos mas representativos del litoral español. Al mismo tiempo, se realizan muestreos de tallas y biologicos en algunos de estos puertos sobre las especies mas importantes en los desembarcos, como son la sardina, anchoa, merluza, gamba roja, pez espada y atun rojo. Para dar un dato del nivel de muestreo, en 1993 se han medido un total de 58381 individuos a partir de 1313 muestras.

### CAMPAÑAS

Se han realizado evaluaciones directas anuales por acustica (sardina y anchoa) cubriendo todo el litoral español y el Golfo de Leon por parte del IEO. En el marco de un proyecto CEE (colaboracion ICM, IFREMER, IEO, ICRAM, Universidad de Gerona ) se ha evaluado en 1993 la anchoa del noroeste mediterraneo simultaneamente por acustica y metodo de produccion diaria de huevos.

En relacion con los recursos demersales, desde 1991 se llevan a cabo dos campañas anuales con arrastre de fondo en el area surmediterranea (IEO) y se prospecto toda la plataforma peninsular, tambien por arrastre de fondo, en 1994 en el marco de un proyecto CEE (colaboracion IEO, IFREMER, NMFS de Grecia y la SIBM de Italia).

Como aplicacion de una recomendacion de la ultima Consulta Tecnica (1990), desde 1991 se realiza anualmente una campaña de ictioplancton en el mar de Alboran con el fin de determinar areas de puesta de la anchoa y su relacion con factores ambientales. Para ello , el IEO colabora con la universidad de Malaga y cientificos marroquies

### EVALUACIONES INDIRECTAS

Se han centrado en los recursos demersales (merluza, gamba roja), mediante una estrecha colaboracion entre el IEO, ICM e IFREMER en el marco de un programa CEE. La metodologia empleada ha sido el LCA-VPA basada en seudocohortes y se aplico a la merluza del Golfo de Leon ( pesqueria compartida ), Cataluña, Mallorca y Levante y a la gamba roja de Cataluña, Mallorca y Levante

Tambien se aplico la misma metodologia para evaluar el salmonete de Mallorca (IEO)

### OTRAS ACTIVIDADES

Se estan llevando a cabo una serie de proyectos con diversos objetivos:
Evaluacion y analisis de la interaccion de artes de pesca demersales en el Mediterraneo occidental (ICM, IEO, DSAT, CIBM) con financiacion de la CEE
Pesca con poteras experimental utilizando atraccion por luz artificial (ICM,TEUTHYS de Grecia). Financiado por la CEE
Analisis cuantitativo de las relaciones que condicionan el sistema pesquero en el Mediterraneo occidental (Universitat de Barcelona, IEO,ICM, Universidad de Evora, OIKOS de Holanda). Financiado por la CEE.
Estudio de la biologia y ecología de Nephrops norvegicus (ICM, IZUG, DSAT, IRPEM, Universidade do Algarve, NCMR). Financiado por la CEE.

Distribución y relaciones tróficas de especies de profundidad. (ICM) Financiado por la CICYT.

PROYECTOS FINALIZADOS DESDE LA ÚLTIMA CONSULTA TÉCNICA

Estudio del impacto de la pesca de los arrastreros pequeños en los estocks de especies comerciales en lla costa catalana, (ICM) Financiado por el Gobierno Autónomo de Cataluña.
Análisis del impacto de la pesca con "rastell" sobre las poblaciones de organismos marinos (ICM) Financiado por el Gobierno Autónomo de Cataluña.
Project towards the establishment of an "Experimental Plan" for the management of the Mediterranean fisheries (ICM). Financiado por la CEE.

# RAPPORT DE SYNTHESE DU GROUPE DE TRAVAIL "DYNPOP" SUR LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DU COMITE DES VERTEBRES MARINS ET CEPHALOPODES DE LA CIESM (Tunis 10-14 septembre 1994)

M.Mtimet (INSTOP), H.Farrugio (IFREMER), P.Oliver (IEO)

---

## INTRODUCTION

Le groupe de travail "DYNPOP" a été créé en 1993 pour répondre à une recommandation formulée par les membres du Comité des Vertébrés Marins et Céphalopodes de la CIESM en octobre 1992, lors du XXXIII° Congrès-Assemblée Plénière de la Commission.

La première réunion de ce groupe a eu lieu à Tunis, sous l'égide de l'INSTOP (Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de la Tunisie) et du CIEHAM (Centre National des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes).

Cette réunion a rassemblé 80 chercheurs appartenant à 30 laboratoires de 10 pays riverains de la Méditerranée.

Un rapport complet des travaux du groupe de travail devrait être disponible pour le mois de décembre 1994 et sera largement diffusé dès sa parution.

Le présent document, reprenant les divers points de l'ordre du jour, constitue une synthèse des sujets abordés au cours de ces journées et des recommandations émises par les participants à la fin des débats.

Cette synthèse est assortie d'une liste des titres de communications présentées au cours de la réunion, dont les textes complets figureront en annexe du rapport définitif.

---

## IDENTIFICATION DES EQUIPES DE TRAVAIL PRESENTES DANS LA REGION ET DE LEURS ACTIVITES EN DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Ces informations, concernant 34 laboratoires appartenant à 29 institutions regroupant au total plus de 230 chercheurs dans 10 pays riverains sont présentées en annexe sous la forme d'un rapport synthétique.

## EVALUATIONS INDIRECTES ET MODELISATIONS: METHODOLOGIES

Bien qu'au plan fondamental la notion d'étude de la dynamique des populations marines ne soit pas réductrice et ne concerne pas exclusivement les populations exploitées ou exploitables, une opinion générale qui s'est dégagée nettement dès le début des débats entre les participants au groupe de travail est que dans la majorité des cas, les travaux de recherche qui sont en cours dans ce domaine ont pour objectif principal l'obtention de résultats destinés à fournir, à plus ou moins

long terme, des éléments pouvant servir d'aide à la décision pour les aménageurs et les gestionnaires des pêches.

En matière d'évaluation des stocks, chacune des deux grandes familles de modèles mathématiques (modèles "globaux" du type Schaeffer, Fox et dérivés et modèles "analytiques" du type rendement par recrue, analyse des cohortes et des populations virtuelles) présentent des avantages et des inconvénients.

Les modèles globaux posent essentiellement des problèmes de standardisation d'effort de pêche. Dans certains cas l'utilisation des modèles globaux "multispécifiques combinés" peut permettre de contourner cette difficulté, lorsque les conditions pour leur application sont remplies.

Le principal obstacle auxquel se heurtent les tentatives méditerranéennes d'application des modèles analytiques du type analyse des cohortes est la rareté des longues séries historiques sur la démographie des captures. Cette difficulté peut être contournée provisoirement par l'utilisation des analyses de pseudocohortes.

## RECOMMANDATIONS

En général:

- Selon les régions ou les laboratoires il existe diverses tendances pour une utilisation préférentielle de l'une ou l'autre des techniques de modélisation globale ou analytique, mais on ne devrait en rejeter aucune a priori.
- Dans la mesure du possible, il serait souhaitable de pouvoir choisir les méthodologies en fonction de questions précises qui devraient être posées par les aménageurs et gestionnaires des pêches.
- Les biologistes des pêches et les mathématiciens concepteurs de modèles devraient se rapprocher et multiplier les contacts entre les deux disciplines. Ceci semble être le moyen le plus efficace pour faire progresser les travaux qui tendent à élaborer des modèles plus satisfaisants que ceux dont on dispose à l'heure actuelle (c'est à dire ceux qui pourraient permettre d'améliorer la qualité des avis que la recherche doit transférer vers les décideurs et les gestionnaires des pêches).

En matière de modélisations analytiques:

- Améliorer la connaissance des paramètres de croissance des espèces.
- Améliorer la connaissance des captures totales effectuées sur les stocks étudiés; il est important de garder ce point à l'esprit particulièrement dans le cas d'espèces exploitées au moyen de plusieurs types d'engins et/ou dans le cas de stocks exploités en commun par des flottilles multinationales ("stocks partagés").
- Si possible, traiter systématiquement les données disponibles à la fois à partir des matrices démographiques en tailles (LCA) et en âges (VPA) et comparer les résultats des deux méthodes.
- Dans tous les cas, s'attacher à obtenir des tendances stables et fiables des effectifs, biomasses, rendements par recrue etc... plutôt que des valeurs absolues dont la validation est généralement très difficile ou sujette à caution.

# UTILISATION DES PARAMETRES BIOLOGIQUES

## RECOMMANDATIONS

- Lorsque les modèles d'évaluation des stocks requièrent l'emploi de paramètres biologiques qui ne peuvent être évalués avec précision, il est essentiel de procéder à des analyses de sensibilité des modèles à la variabilité naturelle ou aux erreurs d'appréciation de ces paramètres.
- Pour le recueil des données brutes destinées à évaluer les paramètres biologiques des espèces, s'attacher à adapter les stratégies d'échantillonnage à chaque situation particulière, afin de minimiser les erreurs qui peuvent découler directement des procédures d'échantillonnage.

– Dans la mesure du possible, évaluer ces erreurs et tenter de les inclure dans les modèles.
– Ne pas utiliser les équations des courbes de croissance du type Von Bertalanffy pour des extrapolations en dehors des gammes d'âges observées dans les captures.
– Selon l'avis général, la méthode de Ford–Walford devrait être complètement abandonnée au profit des traitements réalisés au moyen des logiciels très performants dont on dispose maintenant pour l'analyse de fréquences de tailles (à employer cependant avec précaution dans le cas des espèces présentant plusieurs pics de reproduction annuels).
– L'utlisation d'un taux moyen de mortalité naturelle dans les modèles analytiques n'est pas satisfaisante. Il faudrait faire des tentatives pour remplacer cette valeur unique par un vecteur de M/âge et en tester les effets au moyen des techniques de simulation (mais le problème de la validation de ces vecteurs reste posé).

## EVALUATIONS DIRECTES

Les débats sur ce thème ont essentiellement porté sur les méthodologies à mettre en oeuvre pour les évaluations directes des populations démersales.

La majorité des participants ont souligné que l'utilisation des campagnes de chalutage expérimental, à partir de navires océanographiques ou de navires de pêche professionnels en location, est un excellent moyen pour obtenir des évaluations globales de l'état d'exploitation des ressources démersales dans un grand nombre de régions.

### RECOMMANDATIONS

– Utiliser des navires et des engins bien adaptés aux zones et aux ressources que l'on veut étudier.
– Standardiser les schémas d'échantillonnage et les techniques de travail en mer et en laboratoire (traitement des données) si l'on veut pouvoir comparer les résultats entre secteurs ou entre périodes; ce point est à prendre particulièrement en considération dans le cas de programmes d'évaluations directes à grande échelle et dans le cas d'évaluations sur des socks partagés par plusieurs pays.
– Comme pour les évaluations indirectes, dans la mesure du possible, choisir les méthodologies en fonction de questions précises qui devraient être posées par les aménageurs et gestionnaires des pêches.

## SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUES

Les débats ont fait ressortir l'intérêt croissant de la communauté scientifique méditerranéenne pour l'utilisation de ces méthodes. Elles doivent être considérées comme un outil de travail permettant d'obtenir des images spatio–temporelles synthétiques utiles en matière de prise de décisions pour la gestion des pêches.

Ces méthodes sont actuellement en pleine phase de développement mais leurs applications dans le domaine marin sont encore peu nombreuses; le groupe de travail recommande de développer les échanges entre les laboratroires méditerranéens autour de ce thème.

## PROJETS DU GROUPE DYNPOP POUR LE FUTUR

### RECOMMANDATIONS

– Tenter d'organiser la diffusion d'une lettre d'information régulière pour faciliter la communication entre les laboratoires des différents pays riverains de la Méditerranée.
– Organiser des ateliers de travail autour de thèmes méthodologiques précis (par exemple croissance, utilisation des logiciels de modélisation, chalutages expérimentaux...).
– Constituer un fichier des adresses d'institutions et de chercheurs désireux de s'investir dans des programmes à large échelle sur les relations environnement/pêche.

– En général tenter de construire des projets de recherche associant plusieurs laboratoires appartenant à divers pays riverains.

## REVISION DES CONNAISSANCES UTILES POUR LA GESTION

Compte–tenu de la variété des points abordés au cours de cette première réunion du groupe DYNPOP, les participants n'ont disposé que d'un temps très réduit pour un débat approfondi sur ce thème, qui devrait plutôt faire l'objet d'une réunion particulière dans l'avenir.

En matière d'aménagement et de gestion des ressources marines, le groupe souligne unanimement sa conviction que les chercheurs ne doivent en aucun cas se considérer comme des décideurs ni comme des gestionnaires.

Les chercheurs réunis à Tunis, soucieux de réaliser des travaux utiles et valorisants, ont par contre exprimé le voeu que ce groupe puisse évoluer vers une forme qui pourrait être celle d'un forum scientifique de référence pour les gestionnaires des pêches en Méditerranée, avec lesquels il serait souhaitable d'intensifier le dialogue

## PROCHAINE REUNION DU GROUPE DYNPOP

La prochaine réunion du groupe devrait logiquement avoir lieu en 1996.
Deux propositions d'organisation ont été faites de la part de chercheurs italiens et syriens.
Les décisions concernant la date précise et le lieu de cette prochaine réunion seront prises lors du prochain Congrès–Assemblée plénière de la CIESM à Malte, en mars 1995.

LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL PRESENTES A TUNIS

- Whence do we come from ? Where are we ? Where are we aiming at ?. (D.Levi, G.Andreoli)

- Methods of approach on the population dynamics of hake in Majorca. (P.Oliver, E.Massuti, O.Renones).

- Some aspects of growth and recruitment of hake in the northern Tyrrhenian sea. (A.Abella, R. Auteri, F. Serena).

- A propos des relations stock-recrutement. (S.Touzeau, J.L.Gouzé).

- Availability of FAO stock assessment software and databases and possible future directions. (J.F. Caddy).

- Considérations sur la modélisation des pêcheries intéractives méditerranéenne, à partir d'expériences dans le golfe du Lion. (H.Farrugio, G.Le Corre, Y.Aldebert).

- Reproductive biology and fecundity of Merluccius merluccius in the northern Thyrrenian sea. (F.Biagi, A.Cesarini, M.Sbrana, C.Viva).

- Estimation de la croissance du merlu dans le golfe du Lion par l'analyse des fréquences de tailles. (Y.Aldebert, L.Recasens).

- Growth of hake in the balearic sea: a proposal of new growth model with higher growth rates. (F.Alemany, P.Oliver).

- FARWEST: an international research programme (1990-93) for the northwestern mediterranean demersal fisheries.(H. Farrugio).

- Length based methods for determination of growth parameters separately by sex in Mullus barbatus. (A. Violani, A. Abella, R. Auteri).

- Stock assessment of sprat off bulgarian black sea coast, using length cohort analysis. (G.Daskalov, K.Prodanov).

- Stock assessment of whiting along bulgarian black sea coast during 1976-1993. (G.Daskalov, K.Prodanov).

- Growth dynamics of sprat off bulgarian black sea coast. (G. Daskalov).

- Note sur les méthodes de recensement des cétacés utilisées à l'heure actuelle en Méditerranée. (A. Gannier).

LISTE DES PARTICIPANTS A LA REUNION DYNPOP du 10 au 14/9/94

| Nom et Prénom | Institution | Pays |
|---|---|---|
| BRAHMI Boualem | ISMAL | ALGERIE |
| CHALABI Abdelhafid | ISMAL | ALGERIE |
| MOUHOUB Redhouane | ISN/USTHB | ALGERIE |
| DASKALOV Gueorgui | Institute of fisheries | BULGARIE |
| CADDY John | FAO | CANADA |
| ALVAREZ Federico | IEO | ESPAGNE |
| FERRANDIS Eduardo | Université d'Alicante | ESPAGNE |
| GABINA Dunixi | Institut Agronomique Méditerranéen | ESPAGNE |
| GIL DE SOLA Louis | IEO | ESPAGNE |
| LLEONART Jordi | CSIC | ESPAGNE |
| MARTIN Paloma | CSIC | ESPAGNE |
| MUCK Peter | Université d'Alicante | ESPAGNE |
| OLIVER Pere | IEO | ESPAGNE |
| PALOMERA Isabel | CSIC | ESPAGNE |
| PLA ZANUY Carles | Universitat de Girona | ESPAGNE |
| RECASENS Laura | CSIC | ESPAGNE |
| SANCHEZ Pilar | CSIC | ESPAGNE |
| SARDA Francisco | CSIC | ESPAGNE |
| ALDEBERT Yvonne | IFREMER | FRANCE |
| DUFRENE-DURON Michèle | Museum d'Histoire Naturelle | FRANCE |
| FARRUGIO Henri | IFREMER | FRANCE |
| GANNIER Alexandre | Groupe de Recherche sur les Cétacés | FRANCE |
| GOUZE Jean-Luc | INRIA | FRANCE |
| LE CORRE Gildas | IFREMER | FRANCE |
| SAUVAL Alain | Amb. de France - Tunisie | FRANCE |
| TOUZEAU Suzanne | INRIA | FRANCE |
| CARAGITSOU Elektra | National Center for Marine Research | GRECE |
| MYTILINEOU Chryssi | NCMR | GRECE |
| PAPACONSTANTINOU Costas | National Center for Marine Research | GRECE |
| POLITOU Chrissi-Yianna | NCMR | GRECE |
| ABELLA Alvaro | CRIP | ITALIE |
| ANDREOLI M.Gabriella | ITPP-CNR - MAZARA DEL VALO | ITALIE |
| BAINO Romano | CRIP | ITALIE |
| BIAGI Franco | Dip. Scienza Ambiente e Territorio | ITALIE |
| CANNIZZARO Leonardo | ITPP | ITALIE |
| FIORENTINO Fabio | Universita di Genova | ITALIE |
| FROGLIA Carlo | CNR/IRPM | ITALIE |
| GIOVANARDI Otello | ICRAM | ITALIE |
| LEVI Dino | ITPP-CNR | ITALIE |
| REALE Bruno | Centro Interuniversitario Biologia Marina | ITALIE |
| RELINI Giulio | Universita di Genova | ITALIE |
| SABATINI Andrea | Universita degli Studi di Cagliari | ITALIE |
| SBRANA Mario | Dip. Scienza Ambiente e Territorio | ITALIE |
| ARNERI Enrico | IRPEM-CNR | ITALIE |
| CINGOLANI Nando | IRPEM-CNR | ITALIE |
| GIANNETTI Gianfranco | IRPEM-CNR | ITALIE |
| ORSI Lidia | Universita di Genova | ITALIE |
| BAYED Abdellatif | Université Mohamed V | MAROC |
| CASTRO Margarida | Universidade do Algarve | PORTUGAL |
| CRISTO Margarida | Universidad do Algarve | PORTUGAL |
| SAAD Adib | Université de Tichrine | SYRIE |
| ABDELMOULEH Abdelwaheb | INSTOP - Sfax | TUNISIE |
| ABDESSELEM Fayçal | INSTOP - La Goulette | TUNISIE |
| BEN BRAHIM Rafika | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |

LISTE DES PARTICIPANTS A LA REUNION DYNPOP du 10 au 14/9/94

| | | |
|---|---|---|
| BEN FADHEL Samiya | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| BEN HASSINE Oum Kalthoum | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| BEN MARIEM Sadok | INSTOP - La Goulette | TUNISIE |
| BRADAI Mohamed Nejmedd. | INSTOP - Sfax | TUNISIE |
| CHAOUACHI Besma | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| EL ABED Amor | INSTOP - Salammbô | TUNISIE |
| EL KOUTBIA Meriem | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| ELLOUZE Ghazi | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| GHARBI Houcine | INSTOP - La Goulette | TUNISIE |
| GHARRED Tahar | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| GHORBEL Amira | INSTOP - SFAX | TUNISIE |
| GHORBEL Mohamed | INSTOP - Sfax | TUNISIE |
| HAJI Tarek | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| HAMMAMI Mohamed | ONP - La Goulette | TUNISIE |
| HAMZA Neyla | INSTOP - Khereddine | TUNISIE |
| JARBOUI Othman | INSTOP - Sfax | TUNISIE |
| KAMMOUN Mohamed | DGPA | TUNISIE |
| M'RABET Ridha | INSTOP - La Goulette | TUNISIE |
| MNIF Domia | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| MTIMET Malik | INSTOP - La Goulette | TUNISIE |
| NAJAI-EZZEDDINE Soufia | INSTOP - La Goulette | TUNISIE |
| SELLEM Feriel | INSTOP - Salammbô | TUNISIE |
| SHILI Abdessalem | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| TRABELSI Monia | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |
| ZAMOURI Nédra | INSTOP - La Goulette | TUNISIE |
| ZOUARI-TLIG Sabiha | Faculté des Sciences de Tunis | TUNISIE |

| CENTRE | | CONTACT | Nº CHERCH. | OBJECT. | METODES | ESPECES | AIRE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIHEAM | Zaragoza | D.Gabiña | | | | | |
| CIBM | Livorno | P.Sartor | 7 | BEDA | ELTOBCG | DAC4 | 1.3 |
| CRIP | Livorno | R.Auteri | 9 | D | EPLT | D | 1.3 |
| DBUT | Trieste | D.Del Piero | 1 | D | T | B | 2.1 |
| DBAE | Cagliari | A.Cau | 10 | BD | EC | D | 1.3 |
| DSAT | Pisa | S.De Ranieri | 7 | BEDA | ELTOBCG | DAC4 | 2.1 |
| GREC/EPHE | Antibes | A.Gannier | 8 | DE | CH | M | |
| ICM | Barcelona | J.Lleonart | 15 | BEDA | EBLVTOCIM | DPAC4B | 1.1 |
| ICRAM | Chioggia | O.Giovanardi | 3 | BA | PCIB | PB | 2.1 |
| ICRAM | Roma | M.Vacchi | 4 | BD | EOB | P23 | 1.3 |
| IEA | Palma | B.Morales | 1 | B | O | D | 1.1 |
| IEO | Fuengirola | J.A.Camiñas | 9 | BDA | ELTOBCIH | DPOMT | 1.1 |
| IEO | San Pedro | M.Garcia | 2 | BDA | ELTB | DA | 1.1 |
| IEO | Palma | P.Oliver | 10 | BDA | ELVTOBCH | DPA | 1.1/1.2 |
| IFREMER | Sete | H.Farrugio | 13 | BDA | ELVTOBCHM | DAPOC | 1.2 |
| IFV | Varna | G.Daskalov | 8 | EBDA | ELVGTOB | DP | 4 |
| IMBC | Crete | N.Tsimenides | 6 | BA | EOLBCIH | DPO123 | |
| INSTOP | La Goulette | A.El Abed | 9 | BDA | EPLVTC | DP | 2.2 |
| INRIA | Nice | J.L.Gouze | 6 | MD | M | | |
| IOF | Split | | | | | | |
| IOV | Varna | G.Daskalov | 9 | EDA | VLICHTOB | DP | 4 |
| IRPEM | Ancona | N.Cingolani | 4 | BDA | ELVOCT | PB4 | 2.1 |
| ISUR | Rabat | A.Bayet | 5 | BED | BI | BD | 1.1 |
| ITPP | Mazara | D.Levi | 9 | BDA | VTBCHOM | DAC | 2.1 |
| ISMAL | Alger | A.Chalabi | 10 | EDA | EPTOBCG | POA | 1.1 |
| LBMF | Fano | C.Piccinetti | | | | | |
| LIGUG | Girona | C.Pla | 6 | DA | G | DPOA | |
| LSM | Lattaquie | A.Saad | 6 | EBD | ECB | DP23 | 3.2 |
| FAOFIRM | Roma | J.Caddy | 13 | EDA | PLVCM | | |
| MHNM | Marseille | M.Duron-Dufrene | 2 | EBD | ETB | T | |
| NCMR | Athens | C.Papaconstantinou | 11 | BEDA | TOD | D | 2.2/3.1 |
| IZUG | Genoa | G.Relini | 11 | BED | ELTOBC | DAO | 1.3 |
| UAL | Alicante | E.Ferrandis | 5 | EDA | VTM | DPO | |
| USTHB/ISN | El Alia | R.Mouhoub | 6 | EBD | ETOBCPG | DA | 1.1 |

OBJECTIFS
B Biologie
E Ecologie
DDynamique de populations
A Evaluation de stocks
METODES
E Echantillonage des captures
P Modeles de Production
L LCA-Y/R
V VPA-Y/R
T Etude de l'age et autres parametres pour analyses de tailles
O Etude de l'age avec otolites,ecailles,etc
B Etude des autres parametres biologiques par echantillonage
C Metodes directes. Chalutage
I Metodes directes. Oeufs et larves
H Metodes directes. Hidroacoustique
M Modelisation
G Genetique

ESPECES ETUDIES
D poissons Demersaux (Merluccius, Mullus)
A Aristeus
P Poissons Pelagiques cotiers(Sardina, Engraulis)
O Pel. oceaniques (Thunnus Thynnus, Xiphias)
C Cephalopodes (Eledone, ...)
B Molusques bivalves
M Cetaces
T Tortues
Autres (1.Spicara;2.Boops;3.Pagellus;4.Nephrops)

AIRES voir la carte des divisions statistiques du CGPM

ADRESSES DES INSTITUTIONS

CIBM Centro Interuniversitario di Biologia Marina. P.le Mascagni,1, 57127 Livorno, Italia. Tel: 0039 586 805504 Fax: 0039.586.807287
CRIP Conzorzio Regionale di Idrobiologia e Pesca. Via dell'Ambrogiana. 257127 Livorno.Italia Tel. 39.586.804181;Fax.39.586.804181
DBAE Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia.Universita di Cagliari.Viale Poetto,1 09126 Cagliari.Italia.Tel.39.70.370263;Fax.39.70.380285;Em.cau@vaxca1.unica.it
DBUT Dipartimento di Biologia. Universita di Trieste. Via Giorgieri,5. Trieste. Italia Tel. 40.6763778; Fax. 40.569743
DSAT Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Universita' di Pisa, Via A. Volta 6, 56100 Pisa, Italia. Tel: 0039 50 500018/ 500943 Fax: 0039 50 49694
FAOFIRM. Food Agriculture Organisation. Fishery Resources and Environment Division Via delle Terme di Caracalla, 00100 Roma.Italia
GREC Groupe de Recherche sur les Cetaces. 145 A1.Route de Grasse. 06600 Antibes. France Tel. 93.333209;Fax. 56.845366;Em.gannier@rs1.ensam.u-bordeaux.fr
ICM Instituto de Ciencias del Mar.CSIC.Joan de Borbo,s/n.08039 Barcelona. España Tel.34.3.2216450;Fax.34.3.2217340;Em.Lleo@masagran.uab.es
ICRAM Via stazione,5.30015-Chioggia. Italia Tel. 41.5500636;Fax. 41.5500626
ICRAM Via L.Respighi,5.00197-Roma Tel. 6.8077551;Fax.6.8088326
IEA Instituto de Estudios Avanzados de Palma. CSIC.Crta.Valldemosa Km 7.5,07071 Palma de M. Tel.34.71.401877; Fax. 34.71.404945;Em. ieabmn@ps.uib.es
IEO Instituto Español de Oceanografia.Malaga.Muelle Pesquero s/n.29640Fuengirola.España Tel.34.52476955;Fax.34.52463808;Em.oceanografia@ccuma.sci.uma.es
IEO Instituto Espalñol de Oceanografia.San Pedro .Magallanes,2,30740 San Pedro del Pinatar Murcia.España.Tel. 34.68.180511;Fax.34.68.184441
IEO Instituto Español de Oceanografia. Palma.Muelle de Poniente s/n.07080. Palma de Mallorca España. Tel. 34. 71. 401877; Fax. 34.71. 404945; Em. extiob@ps.uib.es
IFV Institute of Fisheries of Varna. BP 72,Boul.Primorski,4. 9000Varna.Bulgaria Tel. 359.52257876;Fax.359.52257876;Em. envblack@libvar.bg
IFREMER Institut Francais pour l'Explotation de la Mer.1 rue Jean Villar,34200 Sete.France Tel.67.467800;Fax.67.747090;Em.henri.farrugio@ifremer.fr
IMBC Institute of Marine Biology of Crete. P.O.Box 2214, 71003 Iraklion.Crete.Hellas Tel.81.242022; Fax.81.241882
INRIA BP 93. 06902 Sophia Antipolis Cedex. France Tel. 93.657875; Fax. 93.657858; Em.gouze@sophia.inria.fr

INSTOP Institut National Scientifique et Technique d'Oceanographie et de Peche
Route Madagascar. 3029 Sfax. Tunisie.Tel. 216.4.220117;Fax. 216.4.229987
INSTOP Institut National Scientifique et Technique d'Oceanographie et de Peche
La Goulette.Tunis.Tunisie. Tel. 735848
IOV Institut of Oceanology . BP 152, 9000 Varna. Bulgarie
Tel.359.52776355;Fax.359.52774256
IRPEM Istituto di Richerche sulla Pesca Maritima.CNR.Largo Fiera della Pesca.Ancona.Italia
Tel.71.55314;Fax.71.55313;Em.Pesca vm.cnuce.cnr.it
ISMAL Institut des Sciences de la Mer et de l'Amenagement du Littoral.
BP 54,42321 Staoueli.Algerie.Tel.2132.391913-14;Fax.2132.393538
ISUR Institut Scientifique. Universite Mohamed V.Charia Ibn Battota,BP 703, Agdal
10106.Rabat.Marroc.Tel.212.7.774548;Fax.212.7.774540
ITPP Istituto di Tecnologia della Pesca e del Pescato.CNR.Via Vaccara,61.91026 Mazara del Vallo
Italia.Tel.923.948966;Fax.923.906634
IZUG Istituto di Zoologia. Universita di Genova. Via Balbi,5.16126 Genova.Italia
Tel.39.10.202600;Fax.39.10.202600/2099323
LBMF Laboratorio di Biologia Marina de Fano. Italia

LIGUG Laboratori d'Ictiologia Genetica.Universitat de Girona.Plaza Hospital,6
17071.Girona.España.Tel.34.72.418277;Fax.34.72.418150.Em.rgen1@onyar.udg.es
LSM Laboratoire des Sciences de la Mer. Universite de Tichrine.BP 1408
Lattaquie.Syrie.Tel.963.41.410766;Fax 963.41.418504/220190
MHNM Centre National d'Etudes sur les Reptiles Marins "ARCHEOLE".Musee d'Histoire Naturelle
Palais Longchamp,13004 Marseille;France.Tel.91.623068;Fax.91.507202
NCMR.National Centre for Marine Research.Aghios Kosmas,16604 Helliniko,Hellas
Tel.301.9821354;Fax.301.9833095;Em.pap@posidon.ncmr.ariadne-t.gr
UAL Departamento de Estadistica.Facultad de Biologia.Universidad de Alicante.03071.Alicante.Espana
Tel.34.6.5903534;Fax.34.6.5903464;Em.morgan@ealiun11.earn.bitnet
USTHB/ISN Universite des Sciences et de la Technologie Houari Boumedian.Institut des Sciences de la Nature
Laboratoire d'Halieutique.BP.39.El Alia.Dar EL Beida.Alger;

LISTE DE CHERCHEURS

| | |
|---|---|
| Abad,R (IEO.Fuengirola) | Biologiste-Petits pelagiques |
| Abdessalem,F (INSTOP) | |
| Abella,A (CRIP) | Biologiste-Dynamique |
| Abello,P (ICM) | Biologiste-Crustaces |
| Aldebert,I (IFREMER) | Biologiste-Demersaux |
| Alemany,F (IEO.Palma) | Biologiste-Croissance |
| Allili,D.E. (USTHB) | Biologiste-Demersaux |
| Alvarez,F (IEO.Palma) | Biologiste-Petits pelagiques |
| Ameur (ISUR) | Biologiste-Poissons |
| Anastassopoulou,K (NCMR) | Technicien |
| Andaloro,F.(ICRAM) | Biologiste |
| Andreoli,M.G (ITPP) | Biologiste |
| Arneri,E (IRPEM) | Biologiste |
| Auteri,R (CRIP) | Biologiste-Cephalopodes |
| Baihi,M (LSM) | |
| Baino,R (CRIP) | Informaticien-Modeles |
| Bakalem,A.(ISMAL) | Biologiste-Bivalves |
| Baro,J (IEO:Fuengirola) | Biologiste-Demersaux |
| Bayed (ISUR) | Biologiste-Bivalves,Mammiferes |
| Bazairi (ISUR) | Biologiste-Bivalves |

| | |
|---|---|
| Bernard,O (INRIA) | |
| Belaidi,M (ISMAL) | |
| Belcari,P (DSAT) | Biologiste–Cephalopodes |
| Bellingeri,M (IZUG) | Biologiste |
| Ben Meriam,S (INSTOP) | |
| Bennoui,A (ISMAL) | |
| Bertolini,D (DSAT) | Technicien–Otolithes |
| Bertrand,J.(IFREMER) | Biologiste–Trawl surveys |
| Biagi,F (DSAT) | Biologiste.Demersaux |
| Bonanno,A (ITPP) | Electronicien |
| Bouain,A (INSTOP.Sfax) | |
| Bozzano,A (ICM) | Biologiste–Demersaux |
| Bradai,M (INSTOP.Sfax) | |
| Brahmi,B (ISMAL) | Biologiste–Demersaux |
| Bruno,J (IEO.Palma) | Biologiste–Demersaux |
| Caddy,J (FAOFRS) | Biologiste–Dynamique |
| Calderon,F (ICM) | Technicien |
| Camiñas,J.A (IEO.Fuengirola) | Biologiste–Demersaux,Tortues |
| Campillo,A.(IFREMER) | Biologiste–Crustaces |
| Cannizzaro,L (ITPP) | Physicien |
| Carbonell,A (IEO.Palma) | Biologiste Crustaces |
| Cartes,J.E (ICM) | Biologiste–Crustaces |
| Cau,A (DBAE) | |
| Cesarini,A (CIBM) | Biologiste–Statistique |
| Chalabi,A (ISMAL) | Biologiste–Grand pelagiques |
| Chalabi,L.(USTHB) | Biologiste–Bivalves |
| Chantal,C (IZUG) | |
| Chemmam–Abdelkader,B (INSTOP) | |
| Cherkaoui (ISUR) | Biologiste |
| Cingolani,N (IRPEM) | |
| Company,J.B (ICM) | Biologiste–Crustaces |
| Cognetti,G (CIBM) | Biologiste–Demersaux |
| Coulet,E(MHNM) | Biologiste–Tortues |
| Daskalov,G (IFV) | Biologiste–Evaluation des Ressources |
| De La Serna,J.M (IEO.Fuengirola) | Biologiste–Grand pelagiques |
| Del Piero,D (DBUT) | |
| Demestre,M (ICM) | Biologiste–Crustaces,Demersaux |
| De Ranieri,S (DSAT) | Biologiste–Demersaux |
| Djabali,F (ISMAL) | Biologiste–Petits pelagiques |
| Dobrovolov,I (IFV) | Biologiste–Genetique |
| Duclerc,J(IFREMER) | Biologiste–Peches |
| Duron–Dufrenne,M(MHNM) | Biologiste–Tortues |
| Elmozunio,H (INRIA) | |
| Esteban,A (IEO.San Pedro) | |
| Ezzeddine–Najai,S (INSTOP) | |
| Farrugio,H (IFREMER) | Biologiste–Dynamique |
| Ferrandis,E (UAL) | Mathematicien–Modeles |
| Fiorentino,F (IZUG) | Biologiste |
| Fourtouni,A (NCMR) | Technicien |
| Gaertner,J.C(IFREMER) | Biologiste–Ecologie |
| Gambaccini,S (CIBM) | Biologiste–especes litorales |
| Gannier,A (GREC) | |
| Garcia,A (IEO.Fuengirola) | Biologiste–ichtyoplancton |
| Garcia,J.L (LIGUG) | Biologiste–Genetique |

| | |
|---|---|
| Garcia,M (IEO.San Pedro) | Biologiste–Demersaux |
| Garofalo,G (ITPP) | Physicienne |
| Gouze,J–L (INRIA) | Mathematicien–Modeles |
| Gaza,M (IEO.Fuengirola) | Biologiste–Demersaux |
| Georgacaratos, S (IMBC) | |
| Gharbi,H (INSTOP) | |
| Ghorbel,M (INSTOP) | |
| Giannetti,G (IRPEM) | |
| Gil de Sola,L (IEO.Fuengirola) | Biologiste–Trawl surveys |
| Giovanardi,O (ICRAM) | Biologiste |
| Garibaldi,F (IZUG) | Biologiste |
| Guennegan,Y(IFREMER) | Biologiste–Pelagiques |
| Grimes,S(ISMAL) | Biologiste–Bivalves |
| Hammoud,V (LSM) | |
| Harchouche,B(USTHB) | Biologiste–Demersaux |
| Hatjinicolaou,P (NCMR) | Electronicien |
| Hemida,F(USTHB) | Biologiste–Demersaux |
| Hernandez,P(UAL) | Biologiste |
| Iglesias,M (IEO.Palma) | Biologiste–Hydroacoustique |
| Jarboui,O (INSTOP) | |
| Jereb,P (ITPP) | Biologiste.Cephalopodes |
| Jeudy de Grissac,A(MHNM) | Biologiste–Ecologie,Tortues |
| Kadri,L (ISMAL) | |
| Kallianiotis, A. (IMBC) | Biologiste |
| Kapantagakis, A (IMBC) | |
| Karagitsou,E (NCMR) | Biologiste–Icthyoplancton,Grand pelagiques |
| Karkani,M (NCMR) | Biologiste |
| Kavadas,S (NCMR) | Informaticien |
| Korichi,H (ISMAL) | |
| Lazzeretti,A (CRIP) | Biologiste–Cephalopodes |
| Le Corre,G (IFREMER) | Biologiste–SIG |
| Levi,D (ITPP) | Biologiste |
| Lleonart,J (ICM) | Biologiste–Dynamique |
| Lombarte,A(ICM) | Biologiste–Poissons,Cephalopodes |
| Liorzou,B(IFREMER) | Biologiste–Pelagiques |
| Lobry,C (INRIA) | |
| Machias,A (IMBC) | |
| Maltagliati,F (DSAT) | Biologiste–Genetique |
| Mamasse,M (ISMAL) | |
| Martin,P (ICM) | Biologistes–Pecheries |
| Massi,D (IZUG) | Biologiste |
| Massuti,E (IEO.Palma) | Biologiste |
| Mazzola,S (ITPP) | Physicien |
| Merella,P (IEO.Palma) | Biologiste |
| Miquel,J (IEO.Palma) | Electronicien–Hydroacoustique |
| Morales,B (IEA) | Biologiste–Croissance |
| Mori,M (CIBM) | Biologiste–Crustaces |
| Muck,P(UAL) | Biologiste |
| Mytilineou,C (NCMR) | Biologiste–Nephrops,Spicara,Sparidae |
| Naciri (ISUR) | Biologiste |
| Norrito,G (ITPP) | Informaticien–Hardware&Software |
| Nouar,A(USTHB) | Biologiste–Demersaux |
| Oliver,P (IEO.Palma) | Biologiste–Dynamique,Merlu |
| Orsi,L (IZUG) | Biologiste |

| | |
|---|---|
| Palandri,G (IZUG) | |
| Papaconstantinou,C (NCMR) | Biologiste–Merlu,Triglidae |
| Patti,D (ITPP) | .Estatistique de peche |
| Perez,J (IEO.Fuengirola) | Biologiste–Icthyoplancton |
| Perodou,,J.B (IFREMER) | |
| Petrakis,G (NCMR) | Biologiste–Micromesistius,Base de donnees |
| Pla,C (LIGUG) | Biologiste–Genetique |
| Piccinetti,C (LBMP) | Biologiste |
| Politou,C–Y (NCMR) | Biologiste–Demersaux |
| Posadas,A(UAL) | Mathematicien–Modeles |
| Pranovi,F (ICRAM) | |
| Prodanov,K (IOV) | Biologiste–Evaluation de stocks |
| Pujolar,M(LIG) | Biologiste–Genetique |
| Ragonese,S (ITPP) | Biologiste.Crustacea Decapoda |
| Ramon,M (ICM) | Biologiste–Molusques |
| Reale,B (CIBM) | Biologiste–Evaluation de stocks |
| Recasens,L (ICM) | Biologiste–Demersaux |
| Refes,W(ISMAL) | Biologiste–Bivalves |
| Relini,G (IZUG) | Biologiste |
| Relini,M (IZUG) | Biologiste |
| Reñones,O (IEO.Palma) | Biologiste |
| Righini,P (CRIP) | Biologiste–Crustaces |
| Rocca, V (DSAT) | Biologiste–Demersaux |
| Roldan,M.I (LIGUG) | Biologiste–Genetique |
| Romanelli,M (ICRAM) | |
| Saad,A (LSM) | Biologiste–Poissons |
| Sabatini,A (DBAE) | |
| Sabour,W (LSM) | |
| Sanchez,A(UAL) | Matematicien |
| Sanchez,P (ICM) | Biologiste–Cephalopodes,Demersaux |
| Sanz,N (LIGUG) | Biologiste–Genetique |
| Sarda,F (ICM) | Biologiste–Crustaces |
| Sartor,P (CIBM) | Biologiste–Demersaux |
| Sbrana,M (DSAT) | Biologiste–Demersaux |
| Sciandra,A (INRIA) | |
| Serena,F (CRIP) | Biologiste–Merlu |
| Silvestri,R (CRIP) | Biologiste–Technologie de la peche |
| Slaihi,A (LSM) | |
| Souplet,A(IFREMER) | Biologiste–Evaluation de ressources |
| Taquet,M (IFREMER) | Biologiste–Pecheries |
| Torchia,G (IZUG) | Biologiste |
| Touzeau,S (INRIA) | Mathematicien–Modeles |
| Tudela,S(ICM) | Biologiste–Pelagiques |
| Tunesi,L(ICRAM) | Biologiste |
| Tserpes, G (IMBC) | |
| Tsimenides,N (IMBC) | Biologiste |
| Vacchi,M(ICRAM) | Biologiste |
| Vassilopoulou,V (NCMR) | Biologiste–Mullidae,Lepidorhombus boscii |
| Vinas,J. (LIGUG) | Biologiste–Genetique |
| Voliani,A (CRIP) | Biologiste–Mullidae,Triglidae |
| Zamboni,A (IZUG) | Biologiste |
| Zazzetta,M (CIBM) | Biologiste |
| Zucchi,A (CRIP) | Biologiste–Cephalopodes |

# NOTE SUR LA PECHERIE DES ESPECES DEMERSALES EN MEDITERRANEE

PAR

A. Zoubi
Institut Scientifique des pêches Maritimes
2, Rue de Tiznit
Casablanca, Maroc

## INTRODUCTION

Bien que les quantités de poissons benthiques débarquées en méditerranée soient faibles par rapport aux débarquements des espèces pélagiques, leur valeur marchande reste cependant très élevée.

Le développement de la pêcherie démersale favorisé par la richesse des zones chalutables s'est traduit par l'augmentation du nombre de chalutiers et de chalutier-senneurs ; ces derniers pratiquent la pêche par intermittence au chalut ou à la senne selon la disponibilité de l'espèce ciblée. Cet effort de pêche global, comme l'ont démontré les travaux de recherche effectués dans la région, est tellement élevé que certains stocks montrent des niveaux d'exploitation plus avancés.

Cette note se propose de donner un aperçu sur les différentes composantes de la pêcherie démersale dans la région. Leur évolution et les différentes mutations qu'elle a subies au cours de son exploitation.

## I- DESCRIPTION DES STOCKS EXPLOITES

Les peuplements démersaux de la méditerranée sont assez diversifiés. Les stocks exploités sont constitués essentiellement par les sparidés ( besugue et bogue en particulier ) et les mullidés ( rouget de vase). En effet, les débarquements de ces espèces ont constitué de 20 à 72 % des prises des démersaux effectuées durant la période 1975 - 1993. La bogue occupe de loin la première place avec une participation au tonnage des démersaux variant entre 9 et 47 % contre 8 à 19 % pour le bésugue ; le rouget se plaçant en troisième rang occupe 1 à 11 % des débarquements des poissons démersaux réalisés durant la période considérée.

Ces espèces se concentrent en particulier dans la bande côtière jusqu'aux fond de 200 m. Les travaux de recherche entrepris par l'I.S.P.M en 1978 et 1979 dans la région ont montré que la bogue et le rouget abondent particulièrement dans les fonds de moins de 150 m et que les concentrations essentielles du besugue sont observées dans la région située à l'ouest du Cap des Trois Fourches aux fond de 50 à 150 mètres de profondeur.

Le cycle biologique de la plupart de ces ressources comporte une phase littorale ou lagunaire chez les juvéniles qui migrent ensuite vers le large au fur et à mesure de leur croissance.

## II- DESCRIPTION DES PECHERIES

### 1- Flottille de pêche

L'exploitation des ressources démersales de la région méditerranéenne marocaine se pratique principalement par deux types de pêche : la pêche au chalut et la pêche aux petits métiers qui regroupent les petits palangriers et les barques. Les caractéristiques de la flottille basée en méditerranée durant l'année 1993 sont donnés par le tableau 1.

Les chalutiers de construction locale ou étrangère ( Espagne ) sont des unités en bois dont le tonnage moyen varie entre 30 et 43 T.J.B , la puissance moyenne entre 193 et 238 CV et l'age moyen entre 10 et 16 ans.

Les palangriers sont les embarcations les plus répandues sur la côte méditerranéenne. Leur tonnage moyen est compris entre 4 et 10 TJB, la puissance moyenne allant de 32 à 71 CV. quant à l'age moyen, il varie entre 19 et 25 ans.

La pêche aux petits métiers est une activité à caractère saisonnier et migratoire pratiquée à l'aide d'engins passifs ( trémail, filet maillant, palangre etc..). Leur apports sont particulièrement constitués d'espèces de grande valeur commerciale ( crustacés, soles et sparidés...).

Pour les chalutiers, deux principales zones chalutables sont à distinguer : Il s'agit particulièrement de la zone comprise entre Al Hoceima et Jebha et celle comprise entre Cap Quilatès et les îles Zafariènnes (fig. 1).

Quant aux zones fréquentées par Les palangriers et les barques, elles s'étendent entre les Iles Zafariennes et Saidia pour les bateaux de Ras Kebdana ; tandis que la zone située entre Al Hoceima et Cap des Trois Fourches, elle fait l'objet d'exploitation par la flottille d'Al Hoceima.

2- Statistiques des prises

Les apports des principales espèces débarquées dans les ports de la méditerranée marocaine ainsi que leur évolution durant la période 1975-1993 sont donnés dans le tableau 2 et illustrés par la figure 2. L'analyse de ces statistiques fait ressortir que les apports ont fluctué autour d'une moyenne de 6000 tonnes. Les mises à terre ont augmenté régulièrement passant de 3457 tonnes en 1975 pour atteindre un record de 9785 tonnes en 1981 ensuite ils ont varié autour d'une moyenne de 5787 tonnes durant la période 1982-1993.

L'augmentation des apports des espèces démersales enregistrée durant la période 1975 à 1981 est imputable aux apports massifs réalisés pour la bogue dont la part dans les prises globales des démersaux s'élève de 9 à 48% durant la période 1975 - 1993.

Les captures de la besugue ont peu évolué durant toute la période en particulier entre 1975 et 1978 (780 tonnes en moyenne) ; un accroissement des prises a été enregistré entre 1979 et 1980 (1569 contre 1431 tonnes respectivement) suivi par une diminution et une stagnation des débarquements autour d'une moyenne de 800 tonnes de 1981 à 1993.

Concernant la bogue, l'évolution des apports montre une tendance à l'augmentation à partir de 1975 ; le niveau record enregistré se situant à 3016 tonnes en 1985 a été suivi par une stagnation des prises autour de 2000 tonnes environ durant la période 1986-1993. Cette espèce dominent largement dans les captures de sparidés effectuées dans la région.

Quant au rouget de vase, les apports réalisés chez cette espèce ont peu évolué durant la période 1975-1993 à l'exception du tonnage record enregistré en 1988, soit 543 tonnes.

3 - Effort et rendements de pêche

a) Effort de pêche

En méditerranée, L'effort de pêche déployé par métier durant la période 1985-1992 est représenté dans la figure 3. Pour les chalutiers, l'effort de pêche, exprimé en nombre de sorties multiplié par la puissance s'est accru régulièrement de 1456 unités d'effort en 1985 à 3172 unités en 1992, soit une augmentation d'environ 46 % par rapport à 1985. Celui des palangriers, exprimé en nombre de sorties a augmenté de 3719 unités d'effort en 1988 à 5809 unités en 1989, pour se stabiliser autour d'une moyenne de 5459 unités de 1990 à 1992.

b) Rendements

Les rendements de pêche ( c.p.u.e. ) réalisés chez les principales espèces démersales en méditérranée (besugue, bogue et rouget de vase) durant la période 1988-1992, ont été calculés (fig.4). L'analyse de leur évolution montre une augmentation dûe à une progression des captures, suivi d'une diminution dûe à l'augmentation continue de l'effort de pêche déployé dans la région.

## III- CONCLUSIONS

Dans la région méditerranéenne marocaine, les débarquements de certaines des espèces démersales connaissent une tendance à la diminution particulièrement ceux du besugue. En effet, Les débarquements chez cette espèce ont connu un léger redressement durant la période 1978-1980 suivi par un fléchissement et ensuite une stagnation de 1981 à 1993.

En revanche, les apports de la bogue se situant à 800 tonnes environ de 1975 à 1978 ont atteind un niveau record en 1985, avec 3016 tonnes. Après cette année le tonnage de cette espèce a fluctué autour d'une moyenne de 2000 tonnes. Cette espèce à caractère semi-pélagique était exploitée à la fois par les chalutiers et les sardiniers. L'augmentation des apports de la bogue serait imputable d'une part à l'acquisition par la profession durant les dernières années d'unités mixtes (chalutiers-senneurs) qui pratiquent par intermittence la pêche au chalut ou à la senne et d'autre part au démarrage du port de Nador en 1984.

Il s'ensuit que le fléchissement des apports et des rendements enregistrés chez les principales espèces au delà de l'année 1989 serait dû à l'augmentation de l'effort de pêche matérialisée par la progression des effectifs des unités mixtes suite à l'ouverture du port sus-cité ainsi qu'aux zones de pêche traditionnellement fréquentées. En effet, les études effectuées dans la région ont montré que la flotte de pêche comprend des unités mixtes ayant une puissance comprise entre 15 et 150 cv. Ces unités de puissances très faibles sont par conséquent incapables d'opérer loin de la côte; en outre, les zones de pêche exploitées en permanence sont celles héritées des espagnoles: leur profondeurs se situent généralement à 30 et 60 m. Ces dernières subissent ainsi un effort de pêche excessif qu'il serait judicieux d'orienter plus au large à la recherche d'autres pêcheries plus rentables.

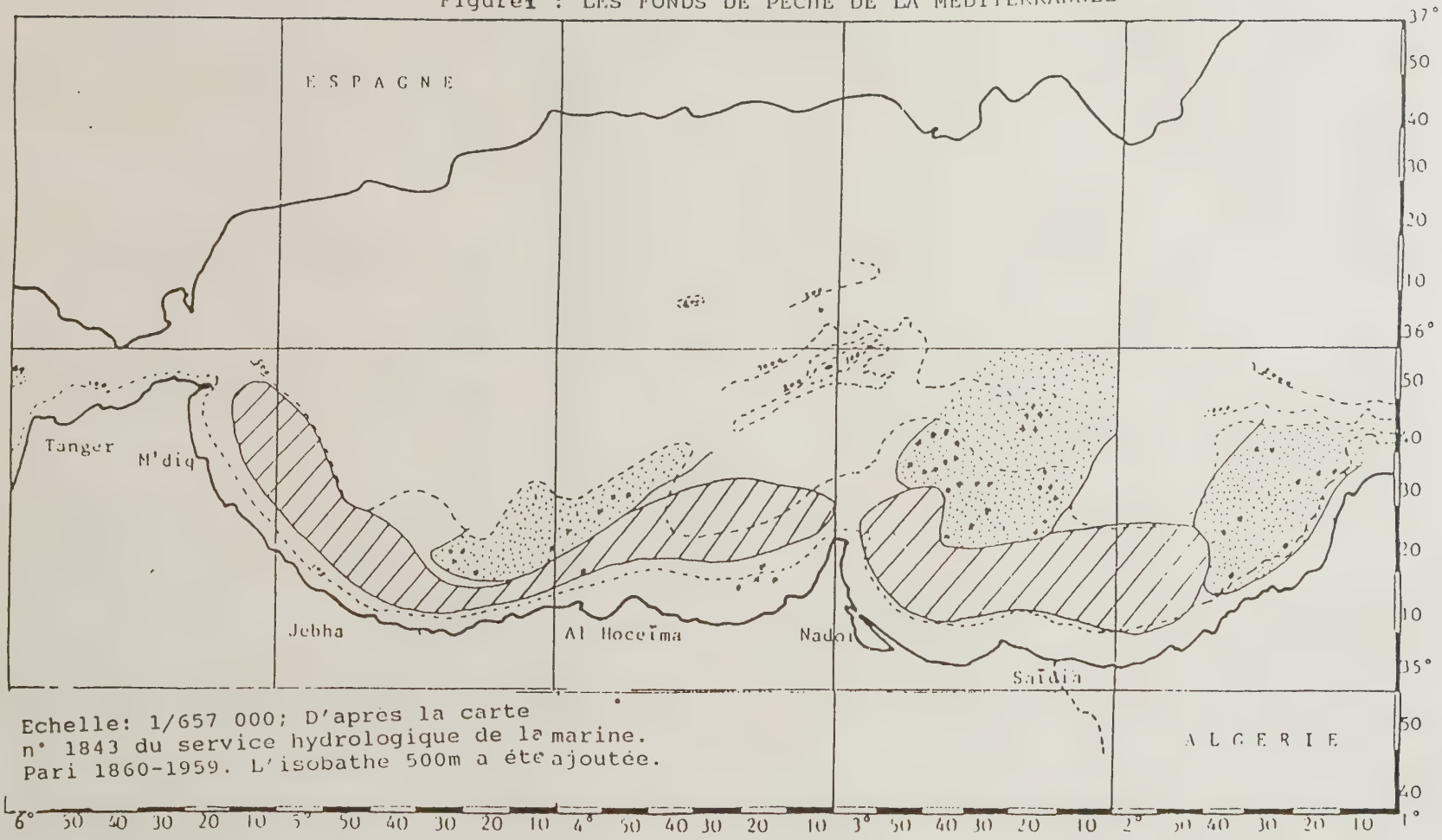
TABLEAU: 1. CARACTERISTIQUES DE LA FLOTTE DES PECHES COTIERES BASEE EN MEDITERRANEE - ANNEE 1993

| TYPE | CARACTERISTIQUES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Effectifs | TJB moy. | CV moy. | AGE moy. |
| Chalutiers | 56 | 43.58 | 238 | 16 |
| Chal-Sard. | 76 | 41.33 | 243 | 15 |
| Chal-Pal. | 13 | 29.79 | 193 | 10 |
| Palangriers | 214 | 4.32 | 32 | 25 |
| Pal-Sard. | 57 | 10.40 | 71 | 19 |

TABLEAU:2. EVOLUTION DES PRISES DES ESPECES DEMERSALES MEDITERRANEE-PECHES COTIERES - 1975-1993

| ANNEES | BESUGUE | BOGUE | ROUGET | AUTRES | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 | 611 | 846 | 149 | 1820 | 3457 |
| 1976 | 948 | 781 | 232 | 2882 | 4869 |
| 1977 | 821 | 807 | 206 | 3891 | 5747 |
| 1978 | 740 | 804 | 107 | 3678 | 5352 |
| 1979 | 1569 | 1469 | 212 | 4725 | 8116 |
| 1980 | 1431 | 1325 | 186 | 4433 | 7424 |
| 1981 | 798 | 899 | 153 | 7874 | 9785 |
| 1982 | 719 | 1105 | 168 | 4046 | 6540 |
| 1983 | 742 | 2819 | 218 | 1926 | 5891 |
| 1984 | 941 | 1956 | 241 | 2956 | 6319 |
| 1985 | 891 | 3016 | 363 | 3006 | 7372 |
| 1986 | 867 | 2581 | 379 | 3081 | 7077 |
| 1987 | 674 | 2126 | 383 | 2497 | 5782 |
| 1988 | 752 | 1708 | 543 | 2000 | 5105 |
| 1989 | 957 | 2349 | 396 | 1774 | 5656 |
| 1990 | 1025 | 2548 | 403 | 1611 | 5702 |
| 1991 | 783 | 1888 | 285 | 1684 | 4726 |
| 1992 | 768 | 1195 | 354 | 1974 | 4403 |
| 1993 | 799 | 1766 | 374 | 1805 | 4871 |

Figure1 : LES FONDS DE PECHE DE LA MEDITERRANNEE

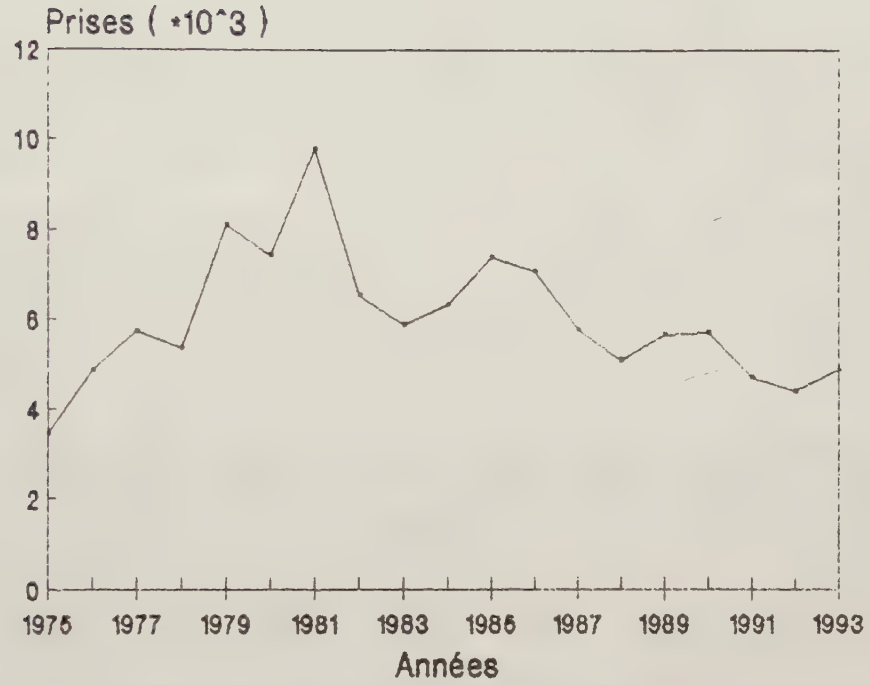



Echelle: 1/657 000; D'après la carte n° 1843 du service hydrologique de la marine. Pari 1860-1959. L'isobathe 500m a été ajoutée.

Source: I.S.P.M.

FIG.2 :APPORTS EN TONNES EFFECTUES EN MEDITERRANEE
PECHE COTIERE - PERIODE (1975 - 1993 )

(a) démersaux




(b) Principales espèces démersales

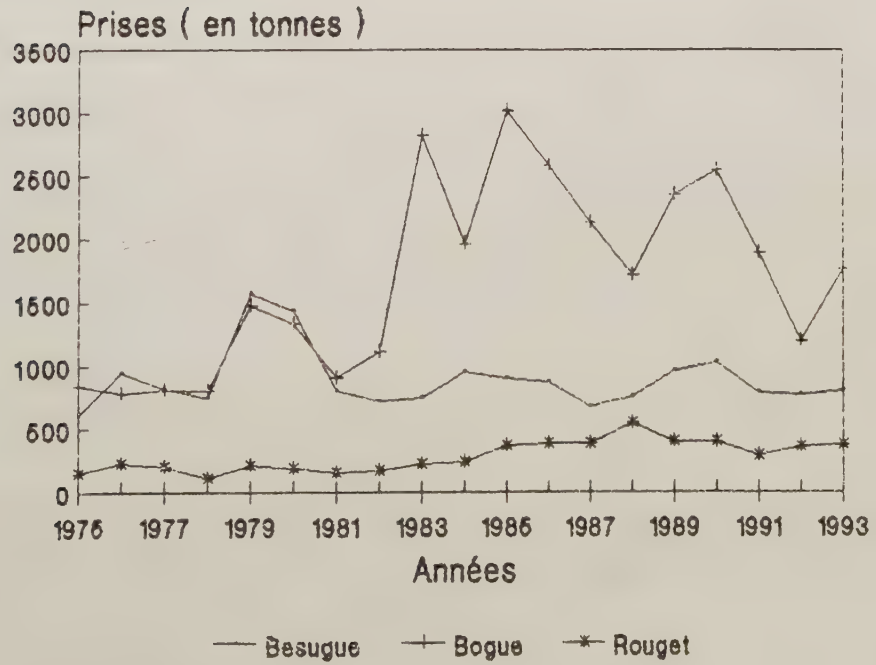


FIG.3 :EFFORT DE PECHE PAR METIER EN MEDITERRANEE
PECHE COTIERE - PERIODE 1975 - 1993

- Chalutiers : sorties * cv * 10^3
- palangriers : sorties

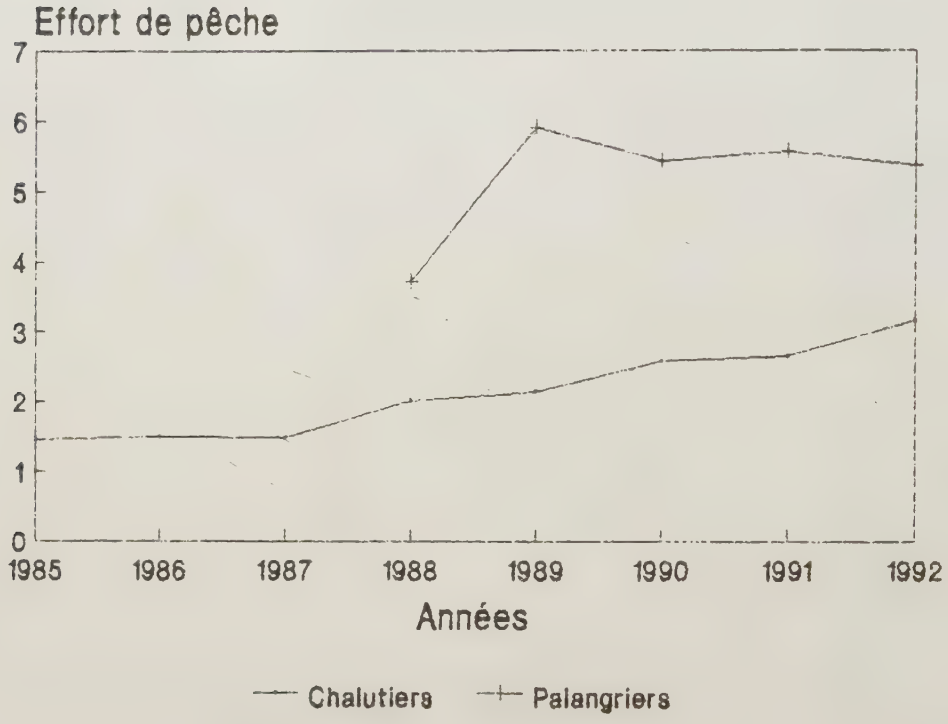
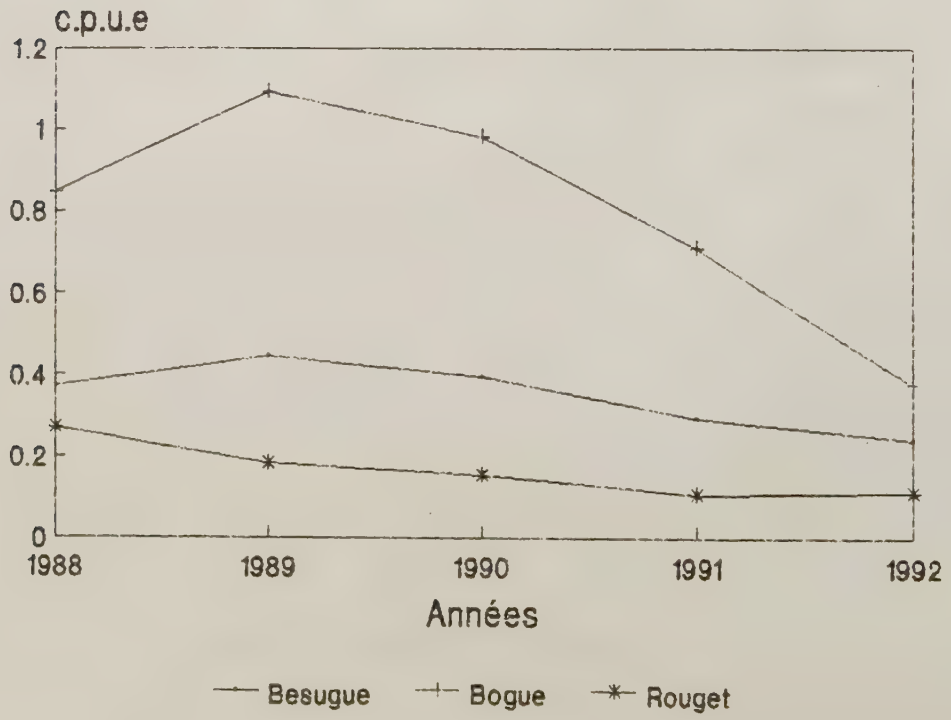



FIG.4:EVOLUTION DU C.P.U.E DES PRINCIPALES ESPECES DEMERSALES EN MEDITERRANEE



# Contribution à l'étalonnage d'indices d'abondance des ressources démersales du golfe du Lion à partir de deux séries de données indépendantes.

Jean-Claude GAERTNER[1]

## 1. INTRODUCTION

La régulation de l'effort de pêche doit s'appuyer sur une connaissance de l'évolution des stocks halieutiques concernés et en particulier des effets de l'exploitation sur leur renouvellement. Dans cette perspective, de nombreuses études fondées sur l'utilisation de modèles globaux ou analytiques (analyses de cohortes sur quelques espèces) ont été menées. L'objectif commun des travaux conduits dans ce domaine par le laboratoire Ressources halieutiques de la station IFREMER de Sète concernait l'évaluation des ressources démersales à partir des débarquements de la pêche française dans le golfe du Lion (Anon., 1987; Farrugio et Le Corre, 1987; Aldebert et Carries, 1988). Dans le contexte actuel, le transfert progressif d'une part importante de l'activité des chalutiers vers les petits poissons pélagiques n'autorise pas d'actualisations simples des modèles globaux antérieurement utilisés. En outre, l'éclatement des lieux de débarquement des flottilles n'a pas permis d'étendre à d'autres espèces la conduite d'études monospécifiques.

La constitution d'indices d'abondance est donc apparue comme une voie à privilégier pour tendre vers l'acquisition d'indicateurs sur l'évolution de ces stocks. Dans ce but, un programme a été commencé en 1983 par la mise en oeuvre de campagnes de chalutages selon un protocole standardisé (Liorzou et coll., 1989). Six campagnes d'évaluation des ressources démersales ont ainsi été réalisées en juin 1983, 1985, 1986, 1987 et 1992 (campagnes CHALIST sur le N/O Roselys II) et au printemps 1994 (campagne MEDITS sur le N/O L'Europe) avec des perspectives de poursuite dans le futur.

Le remplacement en 1994 du Roselys II par le N/O L'Europe nécessiterait un étalonnage entre ces deux navires afin d'éviter une rupture dans le suivi des espèces étudiées. La méthode des traits parallèles basée sur la comparaison des prises de deux navires chalutant à faible distance l'un de l'autre dans le même temps n'était pas envisageable pour des raisons de coûts et de logistique. En conséquence, l'étude entreprise dans ce rapport a été orientée vers une méthode d'analyse basée sur la comparaison de séries de données indépendantes. La liaison entre les deux séries d'abondance des bateaux océanographiques a été recherchée par l'emploi d'une troisième série, partiellement commune aux deux premières dans le temps, constituée par les prises par unités d'effort (PUE) journalières des chalutiers commerciaux du port de Sète. La mise en place d'un protocole d'étalonnage entre la série d'indice d'abondance issue du Roselys II et celle issue de chalutiers commerciaux sélectionnés constitue le corps de ce travail. Dans les années à venir, l'utilisation du même protocole devrait permettre de calibrer la série de données de L'Europe avec celle des bateaux commerciaux sélectionnés. L'étalonnage des deux bateaux scientifiques pourra être alors envisagée.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1 MATERIEL

#### 2.1.1 LES DONNEES ISSUES DES CAMPAGNES DE RECHERCHE

Les campagnes d'évaluation des ressources démersales du golfe du Lion ont été réalisées selon un protocole standardisé comportant un échantillonnage aléatoire stratifié. Cependant, l'engin de prélèvement ayant subi une importante modification entre la première et la deuxième campagne, l'année 1983 ne sera pas considérée dans ce travail. D'autre part, la date limite de remise des résultats de cette étude (août 1992) n'a pas permis d'intégrer les données de la campagne réalisée en juin 1992.

L'engin de prélèvement utilisé est un chalut de fond a deux faces, à faible ouverture verticale, de type Le Drezen 20 PM. L'aire d'observation couvre l'ensemble du golfe du Lion entre les isobathes 10 et 150 mètres. Cette zone correspond globalement à l'aire d'exploitation des chalutiers (Campillo et coll., 1989).

La stratification retenue a été déterminée selon des caractéristiques bathymétriques. Elles prennent en considération de multiples critères (la répartition des espèces, les zones de frayères, les faciès, les zones exploitées, etc). Chacune de ces strates a été divisée en deux sous-strates, dont la limite de séparation se situe à la longitude de quatre degrés est.

---

[1] IFREMER, laboratoire Ressources halieutiques, 1 rue Jean Vilar, F 34200 Sète

La sélection des traits à l'intérieur de chaque strate a été réalisé selon le protocole suivant: pour les campagnes de juin 1983 et 1985, un échantillonnage aléatoire a été effectué à l'intérieur de chaque strate. Le nombre d'échantillons par strate a été défini proportionnellement à la surface de la strate considérée. Pour les campagnes de juin 1986 et juin 1987, l'échantillonnage à l'intérieur de chaque strate a subi des modifications afin de répondre à un double objectif. Outre l'estimation d'abondance, il devait également permettre d'établir une cartographie des ressources halieutiques du golfe du Lion. La technique d'échantillonnage intrastrate a ainsi évolué d'un échantillonnage aléatoire strict vers un échantillonnage de type régulier. Les traits ont alors été positionnés sur des radiales perpendiculaires à la côte et équidistantes entre elles. Le nombre de traits sur chaque radiale était proportionnel à la longueur de la radiale et à la surface de la strate. Les traits, à l'image des radiales, étaient équidistants entre eux.

Les indices moyens d'abondance et la biomasse apparente, pour chaque strate, ont été calculés par les formules de Pennington et Grosslein (1978). Les estimations de la variance des densités moyennes et de la biomasse ont été calculées suivant les formules développées par Chevalier et Guichet (1981), qui tiennent compte de la variabilité des surfaces chalutées par trait.

#### 2.1.2. LES DONNEES PROFESSIONNELLES

L'essentiel de la production chalutière des ressources démersales du golfe du Lion fait l'objet de vente en criées. En raison de contraintes de temps et d'accessibilité aux données ainsi que pour des raisons géographiques, seules les données d'exploitation fournies par la criée du port de Sète ont été considérées dans la présente étude. Les secteurs de pêche de ces chalutiers couvrent l'ensemble du golfe du Lion.

Le calcul des prises par unité d'effort (PUE), en kilogramme par jour de mer, a permis d'homogénéiser les données professionnelles. A partir de 1989, des données de production journalière par espèce et par bateau de la flottille chalutière de Sète sont disponibles sur support informatique. Pour les années antérieures, certaines informations sur l'activité de la flottille étaient également disponibles sur support papier (production globale mensuelle par bateau).

### 2.2 METHODES UTILISEES

La présente étude peut être décomposée en trois phases successives :

- La sélection des chalutiers commerciaux : Cette phase préliminaire a été menée à l'aide d'analyses multivariées (analyses factorielles et typologiques) portant sur les données de débarquement de 1989. L'année 1989 a été retenue car c'était la seule qui permettait de disposer simultanément des données de production spécifique journalière des différentes unités commerciales et des indices d'abondance spécifiques issues des résultats d'une campagne de recherche (campagne RECLIO au mois de février) effectuée selon le même protocole technique que les campagnes CHALIST (non réalisées cette année là). Pour l'utilisation des données de cette campagne, il a été admis que les compositions spécifiques des prises des professionnels en 1989 n'étaient pas significativement différentes de celles observées durant la période d'étalonnage (de 1985 à 1987).

- L'analyse de puissance de pêche des bateaux sélectionnés : Elle a été menée sur la période de 1985 à 1987 par la méthode de Robson (1966). Cette dernière permet, par linéarisation d'un modèle multiplicatif qui décompose la PUE en une somme de termes élémentaires (effet bateau et mois), d'estimer la puissance de pêche des bateaux sur l'ensemble de l'année. Le programme PUIS2 (Laurec et Pérodou, 1987) a été utilisé dans ce but.

- L'étalonnage du Roselys II par les bateaux commerciaux sélectionnés : Les données de PUE ne constituant pas une série suffisamment reproductible (effets bateau et effet saison) pour servir de base à l'opération d'étalonnage (Loh-Lee et Berger, 1984), la constitution d'indices annuels d'abondance relative pour l'ensemble des navires sélectionnés s'est avérée indispensable. Cette étape a été réalisée par l'introduction d'un effet année dans le modèle précédent (programme ESTIM, Laurec et Fonteneau, 1979). Par la suite les modèles linéaires généralisés (G.L.M.) ont été utilisés (logiciel G.L.I.M.) afin de valider les résultats des modèles précédents.

## 3. RESULTATS

### 3.1 SELECTION DES BATEAUX COMMERCIAUX

Une analyse discriminante utilisant les résultats d'une classification non hiérarchique par agrégation autour des centres mobiles a été effectuée. Les résultats montrent que le Roselys II n'est pas groupé avec des bateaux possédant des caractéristiques techniques voisines des siennes (bateau ancien, faible puissance motrice, chalut de fond à faible ouverture verticale), mais avec d'autres unités commerciales caractérisées au contraire par une plus forte puissance

motrice et l'utilisation de chaluts de fond à grande ouverture verticale (Tabl. 1). Un rapide examen du volume des prises de ces bateaux permet même de les positionner parmi les plus performants de la flottille chalutière basée à Sète.

Tableau 1 - Résultats de l'analyse discriminante 1
Les bateaux professionnels sont représentés par un numéro individuel
Le Roselys II est symbolisé par Ros

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| classe 1 | 1 | 11 | 15 | 34 | 42 | 54 | 56 | 86 | 97 |
| | Ros | | | | | | | | |
| classe 2 | 6 | 9 | 13 | 16 | 17 | 21 | 39 | 61 | 79 |
| classe 3 | 10 | 19 | 22 | 25 | 26 | 33 | 38 | 41 | 45 |
| | 53 | 55 | 57 | 59 | 62 | 64 | 68 | 69 | 75 |
| | 78 | 119 | | | | | | | |

L'examen de ces observations conduisant à positionner le Roselys II avec certains des bateaux les plus performants de la flotte est assez inattendu. Aussi, de nombreuses analyses ont été effectuées afin de vérifier la persistance de ces résultats.

Parmi celles-ci, après avoir réalisé une analyse en composantes principales (A.C.P.) avec le Roselys II en individu supplémentaire, l'utilisation des coordonnées des individus (ensemble des bateaux) sur les cinq premiers axes comme partition initiale à la méthode des nuées dynamiques de Diday résume bien l'ensemble des résultats obtenus (Tabl. 2). Sur la base d'une partition finale en trois classes (partition de qualité moyenne), le Roselys II se retrouve classé à la fois avec un groupe de bateaux peu puissants (6, 9, 17, 21, etc) et avec celui des bateaux performants (1, 11, 15, 34, 54, 56, etc). Par contre, en affinant l'analyse par la recherche d'une partition finale en cinq classes (diminution de l'inertie intra-classe), le Roselys II n'est plus positionné qu'avec le groupe des bateaux performants. Ces résultats confirment donc que le Roselys II présente une distribution des prises comparable à celles des bateaux les plus performants de la flottille chalutière de Sète.

Tableau 2 - Résultats de la classification par agrégation autour des centres mobiles.
La partition initiale a été fournie par la matrice des coordonnées des individus (bateaux) sur les cinq premières composantes principales d'une Analyse en Composantes Principales (A.C.P.).

a) Classification des chalutiers en trois classes.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| classe 1 | 22 | 25 | 33 | 41 | 45 | 53 | 57 | 59 |
| | 62 | 64 | 68 | 69 | 75 | 78 | | |
| classe 2 | 10 | 16 | 19 | 26 | 38 | 55 | 61 | 119 |
| classe 3 | 1 | 6 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 21 |
| | 34 | 39 | 42 | 54 | 56 | 79 | 86 | 97 |
| | 98 | 116 | Ros | | | | | |

b) Classification des chalutiers en cinq classes.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| classe 1 | 16 | 19 | 26 | 38 | 42 | 55 | 61 |
| | 97 | 119 | | | | | |
| classe 2 | 45 | 53 | 59 | 62 | 64 | 68 | 69 |
| | 75 | | | | | | |
| classe 3 | 6 | 9 | 13 | 17 | 21 | 39 | 79 |
| | 98 | | | | | | |
| classe 4 | 10 | 22 | 25 | 33 | 41 | 57 | 78 |
| classe 5 | 1 | 11 | 15 | 34 | 54 | 56 | 86 |
| | Ros | | | | | | |

## 3.2 ANALYSE DES PUISSANCES DE PECHE

Le présent travail implique la constance de l'efficacité de l'ensemble des bateaux concernés afin que les variations éventuelles des indices d'abondance traduisent réellement des variations effectives de l'abondance et ne résultent pas de modifications techniques entraînant des différences d'efficacité de pêche.

L'efficacité de pêche a été mesurée par la puissance de pêche des navires. Celle du Roselys II est considérée constante en raison de la standardisation des paramètres de capture durant les différentes campagnes. Par contre, les navires commerciaux répondent à des tactiques de pêche plus ou moins sélectives en fonction de leurs objectifs immédiats et de leurs équipements. Ainsi, pour se maintenir à un niveau de rentabilité maximum, ils peuvent être amenés à effectuer de multiples changements dans l'organisation de leur activité. Ces modifications se matérialisent par des variations dans la puissance de pêche des bateaux concernés, ce qui rend leurs indices d'abondance peu comparables d'une année sur l'autre.

Les bateaux sélectionnés ayant subi des interruptions prolongées de leurs activités durant la période d'étalonnage ont été éliminé. L'analyse finale a porté sur quatre navires (n_1,15,54 et 56).

L'estimation des puissances de pêche de ces navires a été obtenue par la méthode de Robson (via PUIS2). Dans cette application, seuls les effets mois et bateau ont été introduits dans le modèle. L'analyse a été effectuée indépendamment pour chacune des trois années que compte la période étudiée. La figure 1 basée sur la juxtaposition d'observations indépendantes ne permet donc pas de vérifier à elle seule la constance interannuelle de l'efficacité des navires. De plus, contrairement à ce qu'il a été fait pour les navires commerciaux, la puissance de pêche du Roselys II n'a pas pu être calculée à partir de PUE, mais à partir d'indices de densité (abondance globale pour 0,5 km$^2$). Ceci interdit toute conclusion sur le niveau d'efficacité du Roselys II par rapport a celui des navires commerciaux.

La représentation graphique des résultats (fig. 1) fait apparaître l'existence de certaines variations interannuelles dans les écarts entre les puissances de pêche des différents bateaux. Cependant, le programme PUIS2 ne permet pas de vérifier la significativité de cette observation. Par contre, l'emploi des modèles linéaires généralisés permet de lever cette incertitude. Ainsi, le modèle précédent complété de l'étude d'un effet année (logiciel G.L.I.M.) a permis de constater l'absence significative d'effets mois, année et bateau pour les quatre chalutiers commerciaux. L'absence d'effet bateau indique une relative constance de l'efficacité de pêche de ces quatre navires et laisse par conséquent supposer que les variations de puissance de pêche observées graphiquement ne sont pas significatives.

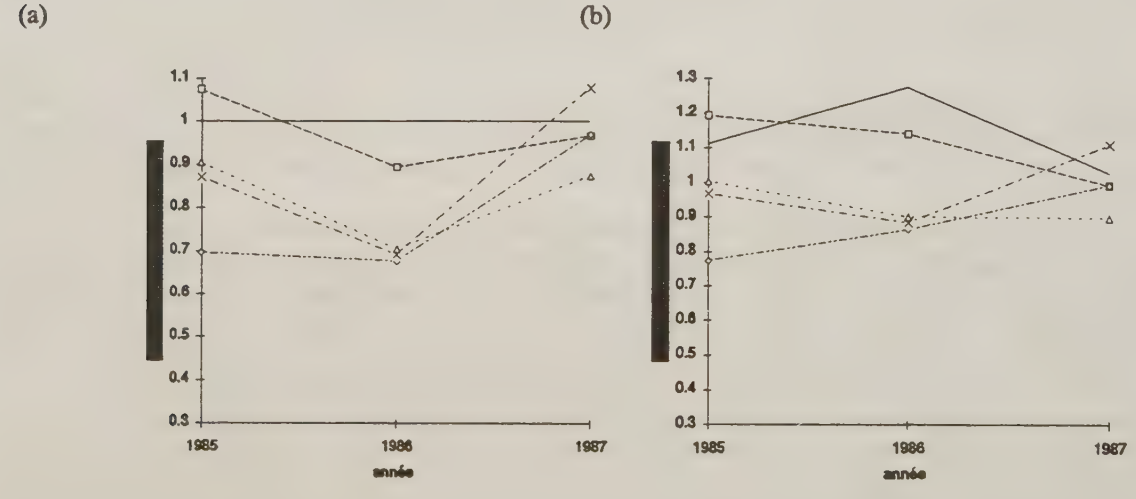



Fig. 1 - Evolution des puissances de pêche relatives des différents bateaux en référence à un standard, le Roselys II en (a) et la moyenne des puissances de pêche des différents bateaux en (b).

## 3.3 ETALONNAGE DU ROSELYS II AVEC LES NAVIRES COMMERCIAUX SELECTIONNES

Pour les navires commerciaux, les estimations d'indices d'abondance diffèrent selon que les PUE introduites correspondent à l'ensemble de l'activité annuelle des navires ou seulement à celle du mois de juin (fig. 2). Les résultats de la figure 2 montrent que la superposition des deux séries d'indices d'abondance (commerciales et de recherche) est plus satisfaisante quand on utilise les données commerciales prises sur toute l'année.

Lorsqu'on considère ensemble les quatre bateaux commerciaux et le Roselys II, l'introduction du modèle élaboré par ESTIM dans le logiciel GLIM a permis de constater la présence d'un effet bateau significatif (à 5 % de risque d'erreur). Aucun effet significatif n'a été observé pour les autres facteurs. De plus, comme évoqué précédemment, la participation des seuls bateaux commerciaux sélectionnés (sans le Roselys II) dans un modèle identique a montré l'absence d'action des différents facteurs.

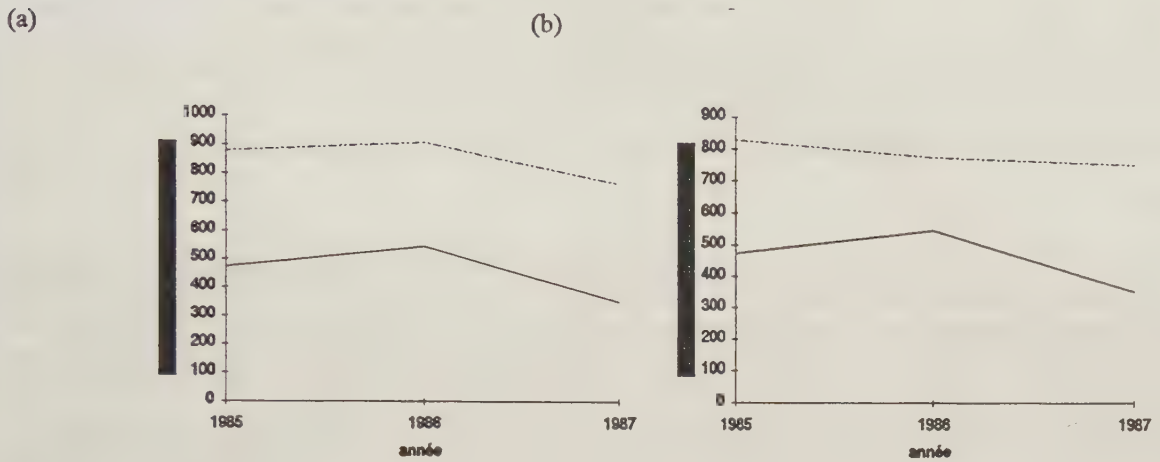



Fig. 2 - Evolution des deux séries d'indices d'abondance entre 1985 et 1987.
Les indices provenant des chalutiers professionnels sont établis à partir de leur P.U.E. réalisées sur l'ensemble de l'année (a), ou uniquement durant les mois de juin (b). Les indices provenant du Roselys II sont établis uniquement durant les mois de juin.

## 4. DISCUSSION

Sur le seul critère de distribution de leurs prises, l'ensemble des analyses mises en oeuvre conduisent à regrouper le Roselys II avec des chalutiers professionnels de forte puissance motrice, de grande taille, et de construction récente. Ce phénomène semble pouvoir s'expliquer dans la mesure où, malgré une faible puissance motrice, le Roselys II n'applique pas (par définition) la même stratégie de pêche qu'un navire professionnel. Ainsi, les campagnes couvrent l'ensemble du golfe du Lion, alors que les bateaux professionnels peu puissants travaillent généralement dans une aire géographique limitée (proche de la côte) et mettent en oeuvre des stratégies de pêche très sélectives.

Inversement, les bateaux performants de la flottille de Sète possédant de fortes puissances motrices sont capables, quand les conditions météorologiques le leur permettent, de couvrir une zone d'exploitation beaucoup plus vaste. Comme on peut le constater à la fois par la lecture des statistiques de production journalière et par contact direct avec les pêcheurs lors d'embarquements ou de discussions à quai, les stratégies de cette catégorie de bateaux sont nettement moins sélectives. Le Roselys II est donc beaucoup plus proche, par son comportement en pêche, des bateaux commerciaux de grande performance que de ceux à faible performance, avec lesquels il est pourtant comparable sur le plan des caractéristiques techniques.

D'autre part, l'hypothèse selon laquelle la puissance de pêche des unités commerciales croit de façon non négligeable sur une longue période, essentiellement à cause de modifications techniques (changement de moteur, amélioration des moyens de détection et de capture, etc), n'est pas vérifiée sur une durée plus courte (entre 1985 et 1987). De plus, l'hypothèse de constance de l'efficacité du Roselys II paraissant assez réaliste, il en découle que ces deux séries indépendantes de données peuvent être comparées sur la période de l'étude.

Les résultats du G.L.M. sur les navires professionnels avant et après l'introduction du Roselys II permettent de penser que la présence supplémentaire du navire de recherche explique, à elle seule, l'effet bateau apparaissant dans les résultats du dernier G.L.M. La présence de cet effet peut être attribuée à l'hétérogénéité des données introduites pour le Roselys II (densité) et pour les navires commerciaux (P.U.E.). En effet, ce résultat est directement influencé par le choix arbitraire de l'unité des indices de densité issus du Roselys II. D'autre part, l'absence d'effet année indique que les indices du Roselys II et des navires commerciaux suivent une évolution similaire entre 1985 et 1987. Ces deux types d'informations (présence d'effet bateau, absence d'effet année) confirment l'interprétation graphique de la figure 2(a).

Les indices d'abondance déterminés par les campagnes CHALIST aux mois de juin et ceux obtenus à partir des données professionnelles sur toute l'année semblent présenter une évolution interannuelle similaire. L'échantillonnage aléatoire stratifié, effectué sous des conditions de standardisation strictes lors des campagnes CHALIST réalisées uniquement lors des mois de juin 1985, 1986 et 1987 est donc comparable à celui effectué durant toute l'année de façon sélective et ciblé par les quatre navires commerciaux sélectionnés. Ainsi, on peut penser que la zone échantillonnée par le Roselys II, au cours d'un seul mois de l'année, est comparable à celle exploitée par les navires professionnels performants durant les douze mois de l'année.

## CONCLUSION

La perspective d'un étalonnage de données de campagnes de chalutages systématiques dans le golfe du Lion par une série de données professionnelles a conduit à l'identification d'un segment de la flottille chalutière basée à Sète. Cette opération concerne le regroupement d'unités commerciales présentant d'une part une composition spécifique des prises comparable à celle du navire de recherche et d'autre part une constance interannuelle de leur efficacité durant la courte période de l'étude. Bien que les caractéristiques techniques de ces navires soient très éloignées de celles du Roselys II, la composition spécifique de leur prélèvement annuel est comparable à l'échantillonnage aléatoire mensuel du navire de recherche. Cette sélection a ainsi permis l'élaboration, à partir des chalutiers commerciaux, d'une série d'indices d'abondance dont l'évolution interannuelle semble similaire à celle du Roselys. Ainsi, l'étalonnage des indices d'abondance issus des campagnes de recherche par ceux élaborés à partir des unités commerciales sélectionnées semble pouvoir être réalisable, sur la période envisagée.

D'autre part, la mise en évidence, sur une période réduite, de la constance de la puissance de pêche des bateaux professionnels de référence permet aussi d'appréhender le suivi des évolutions des indicateurs d'abondance sous une approche diferente de celle évoquée ci-dessus. En effet, si ces dernières conclusions étaient confirmées sur un ensemble plus grand d'analyses, portant chacune sur de courtes périodes, il deviendrait alors possible de suivre l'évolution des abondances apparentes en se référant principalement aux données commerciales. Un étalonnage de ces séries de données, par des indices issus de campagnes de recherche, demeurerait toutefois indispensable. Cette approche permettrait notamment d'obtenir des estimations d'abondance pour de courtes périodes durant lesquelles on ne dispose pas de résultats de campagnes de recherche.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Aldebert, Y. et C. Carries,** 1988. Problèmes d'exploitation du merlu dans le golfe du Lion, *F.A.O. Rapp. Pêches* (395) : 87-91.

**Anon.**, 1987. Rapport du groupe de travail sur l'aménagement des stocks dans la Méditterranée occidentale, *F.A.O. Rapp; pêche 386*, 17p.

**Campillo, A., Y. Aldebert, J.L. Bigot et coll.**, 1989. Données sur la distribution des principales espèces commerciales du golfe du Lion, *IFREMER DRV-89.041-RH/SETE.*, 137 p.

**Campillo, A., Y. Aldebert,J.L. Bigot, B. Liorzou.** 1989. Données sur la distribution des principales espèces commerciales du golfe du Lion. *IFREMER DRV 89.041_RH/SETE.*

**Chevallier R. et R. Guichet,**1981. Etude d'un indice de recrutement du merlu dans le golfe de Gascogne. Influence sur la précision de la variation de la longueur du trait. *C.I.E.M., CM 1981 / G:18.*

**Farrugio, H. et G. Le Corre**, 1987. Etude pour une gestion optimale des pêcheries démersales inter-actives dans le golfe du Lion, *IFREMER DRV-87.015/RH/Sète*, 18O p.

**Laurec, A. et A. Fonteneau**, 1979. Estimation de l'abondance d'une classe d'age. Utilisation des C.P.U.E. de plusieurs engins, en différentes zones et saisons. *Res. Doc. Scient.,CICTA*,8,(1): 79-100.

**Laurec, A. et J.B. Pérodou**, 1987. Regards statistiques et informatiques sur l'analyse des puissances de pêche et des abondances apparentes, CIEM, *Comité statistique, C.M./D:9:27 p.*

**Liorzou B., A. Campillo, J.L. Bigot.** 1989. Estimation de l'abondance relative *Lophius budegassa* du golfe du Lion à partir des campagnes expérimentales de chalutage (1983 à 1987). *Bull. Soc. Zool. de France.*114, (4):101-112

**Loh-Lee, L. and J. Berger**, 1984. Estimation and standardization of fishing effort in data bases of bering sea trawl fisheries", *Int. North Pac. Fish. Comm.*, Bull 42, 15-22.

**Pennington M. et M.D. Grosslein,** 1978. Accuracy of abundance indices based on random trawl surveys. *ICES, CM 1978 / D:13.*

**Robson, D.S.**, 1966. Estimation of the relative fishing of individual ships, *ICNAF Res. bull.*, Vol 3, 5-14.

## ANNEXE : MATRICE INITIALE A L'ORIGINE DE LA SELECTION DES BATEAUX

les données sont en ln(x+1)
avec x = PUE pour les données commerciales
et x = indice d'abondance déterminé par campagnes de recherche pour les données de recherches
En lignes les chalutiers commerciaux sont identifiés par des numéros
En colonnes les espèces sont identifiés par trois lettres dont la correspondance est donnée en légende du tableau

| BATEAUX | SAR | MER | MAQ | ANC | CAP | POU | GAS | CON | BAU | BOR | ROU | LOU | ENC | SOL | ESC | SEI | LIM | MEB | OTH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.04 | 4.94 | 4.17 | 6.17 | 4.56 | 2.94 | 2.91 | 2.84 | 3.41 | 1.74 | 1.23 | 2.51 | 0.83 | 2.38 | 0.86 | 0.11 | 2.5 | 2.25 | 4.71 |
| 6 | 5.62 | 3.46 | 2.35 | 2.32 | 2.93 | 2.99 | 0 | 2.96 | 0.69 | 1.85 | 1.12 | 2.36 | 2.4 | 0 | 0 | 2.01 | 0 | 0 | 4.18 |
| 9 | 0 | 3.39 | 2.57 | 0 | 3.22 | 3.56 | 0.55 | 3.01 | 1.52 | 1.63 | 1.97 | 2.43 | 2.02 | 2.43 | 1.24 | 1.6 | 0 | 0 | 2.81 |
| 10 | 5.83 | 4.33 | 3.48 | 6.35 | 3.2 | 2.33 | 1.64 | 0.94 | 1.98 | 0.36 | 1.21 | 1.63 | 0.96 | 0.96 | 0.44 | 0.22 | 0.96 | 0.17 | 3.9 |
| 11 | 4.05 | 4.46 | 4.26 | 4.83 | 4.31 | 3.08 | 4.56 | 0.72 | 3.3 | 1.49 | 2.04 | 2.21 | 1.3 | 2.08 | 0.59 | 0.48 | 2.23 | 1.7 | 4.39 |
| 13 | 0.37 | 3.75 | 1.9 | 0 | 4.37 | 3.03 | 0 | 4.25 | 2.07 | 0 | 0.26 | 1.94 | 1.32 | 1.57 | 0.14 | 0.26 | 0 | 0 | 2.83 |
| 15 | 4.31 | 4.95 | 4.56 | 4.66 | 4.21 | 2.97 | 3.3 | 1.12 | 3.67 | 2.13 | 2.43 | 2.17 | 0.31 | 1.67 | 0.78 | 0 | 1.67 | 2.47 | 4.81 |
| 16 | 3.27 | 3.52 | 1.84 | 0 | 3.23 | 1.79 | 0 | 1.94 | 1.89 | 0 | 0 | 1.46 | 0 | 0.69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.61 |
| 17 | 2.26 | 3.68 | 1.53 | 1.38 | 4.16 | 2.89 | 1.25 | 4.61 | 2.18 | 0 | 1.25 | 2.67 | 1.96 | 1.68 | 0.22 | 0.48 | 0 | 0 | 2.75 |
| 19 | 5.41 | 3.66 | 3.77 | 7.47 | 3.12 | 1.91 | 0 | 1.69 | 2.77 | 0 | 0.86 | 0.96 | 0 | 2.35 | 0.24 | 0 | 1.76 | 0 | 3.6 |
| 21 | 2.58 | 5.11 | 3.41 | 1.25 | 4.95 | 2.86 | 0 | 4.01 | 2.19 | 0 | 0 | 3.02 | 0.91 | 1.6 | 0.74 | 0 | 0.74 | 0 | 3.46 |
| 22 | 5.71 | 4.46 | 4.48 | 6.73 | 3.03 | 1.4 | 4.33 | 0.69 | 1.81 | 0.19 | 0.45 | 1.62 | 0.49 | 0.49 | 0 | 0 | 0.57 | 2.08 | 3.8 |
| 25 | 5.96 | 4.39 | 2.86 | 7.02 | 2.19 | 1.83 | 1.45 | 1.24 | 1.34 | 0.63 | 0.55 | 2.37 | 1.33 | 0.19 | 0 | 0.63 | 0 | 0.19 | 4.17 |
| 26 | 5.04 | 3.86 | 3.3 | 7.18 | 3.46 | 2.13 | 1.54 | 1.73 | 2.52 | 0 | 0.61 | 1.93 | 0 | 1.54 | 0 | 0 | 0.83 | 0 | 3.15 |
| 33 | 6.21 | 4.08 | 2.45 | 7.09 | 2.1 | 1.94 | 4.07 | 0.66 | 1.81 | 0.42 | 0 | 2.56 | 0.88 | 0.16 | 0 | 0.34 | 0 | 2.08 | 2.95 |
| 34 | 5.25 | 4.92 | 4.8 | 5.46 | 4.35 | 3.11 | 3.34 | 0.87 | 3.78 | 1.91 | 1.96 | 2.42 | 0.95 | 1.47 | 0.54 | 0.47 | 1.66 | 2.44 | 5.43 |
| 38 | 5.75 | 4.65 | 4.19 | 5.64 | 4.53 | 2.48 | 2.69 | 1.7 | 2.53 | 0 | 0.83 | 2.5 | 0.42 | 0.52 | 0.94 | 0 | 1.06 | 0.63 | 4.21 |
| 39 | 1.09 | 1.97 | 1.72 | 0 | 0.47 | 3.89 | 0 | 2.16 | 1.22 | 0.4 | 1.09 | 1.88 | 1.9 | 0.74 | 2.02 | 0.95 | 0 | 0 | 2.43 |
| 41 | 5.93 | 4.26 | 3.56 | 6.61 | 2.2 | 1.33 | 3.27 | 0.79 | 0.82 | 0 | 0 | 1.7 | 0.19 | 0.25 | 0 | 0 | 0.25 | 2.18 | 2.99 |
| 42 | 3.48 | 4.53 | 3.7 | 2.39 | 5.13 | 3.49 | 0 | 2.08 | 3.46 | 0 | 1.93 | 2.24 | 1.09 | 2.32 | 0.94 | 0 | 2.19 | 0 | 4.68 |
| 45 | 5.38 | 3.82 | 3.85 | 5.25 | 0 | 0.35 | 2.91 | 0 | 0 | 0.25 | 0.19 | 0.61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.19 | 4.21 |
| 53 | 6.31 | 3.61 | 3.15 | 7.37 | 1.54 | 0.44 | 3.04 | 0.83 | 1.09 | 0.81 | 0.31 | 1.09 | 0.31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.13 | 3.24 |
| 54 | 4.56 | 5.27 | 4.96 | 3.8 | 5.05 | 3.4 | 3.96 | 2.98 | 3.94 | 2.46 | 2.45 | 2.96 | 0.38 | 2.73 | 1.42 | 1.01 | 3.24 | 3.27 | 5.16 |
| 55 | 5.65 | 3.92 | 4.05 | 7.26 | 3.53 | 2.23 | 3.2 | 1.05 | 2.35 | 0.22 | 0.44 | 1.81 | 0.36 | 1.58 | 0.48 | 0 | 2.08 | 0 | 4.26 |
| 56 | 4.15 | 4.99 | 5.08 | 2.37 | 4.82 | 3.33 | 4.4 | 0.98 | 3.91 | 2.07 | 1.82 | 2.86 | 0.58 | 1.65 | 0 | 0.83 | 3 | 3.47 | 5.18 |
| 57 | 5.84 | 4.4 | 3.27 | 7.74 | 2.46 | 1.4 | 0 | 2.6 | 0.96 | 0 | 0.17 | 2.01 | 1.09 | 0.48 | 0.22 | 0 | 0 | 1.27 | 3.32 |
| 59 | 5.47 | 3.88 | 2.99 | 6.12 | 0.44 | 1.44 | 3.02 | 0.96 | 0 | 2.87 | 0 | 0.96 | 0.69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.05 | 3.82 |
| 61 | 2.43 | 4.2 | 4.3 | 2.74 | 3.22 | 1.75 | 0 | 2.2 | 2.75 | 0 | 0.53 | 1.04 | 0 | 1.98 | 0 | 0 | 0.35 | 0 | 3.68 |
| 62 | 6.11 | 4.31 | 3.4 | 7.64 | 0 | 0.62 | 1.89 | 0.62 | 0.44 | 0 | 0 | 0.83 | 0.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.35 | 3.82 |
| 64 | 5.93 | 2.88 | 4.06 | 7.91 | 3.14 | 0.88 | 1.79 | 2 | 1.8 | 0 | 0.4 | 0.22 | 0 | 0.34 | 0 | 0 | 0.65 | 0.73 | 2.85 |
| 68 | 6.28 | 0 | 0 | 7.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 69 | 6.18 | 3.8 | 3.32 | 6.92 | 2.55 | 1.41 | 1.81 | 0.18 | 0.55 | 0.38 | 0 | 0.81 | 0.33 | 0 | 0 | 0.23 | 0 | 0.33 | 4.07 |
| 75 | 6.29 | 3.84 | 2.58 | 7.44 | 0.91 | 0.69 | 1.11 | 0.31 | 0 | 1.33 | 0 | 0.98 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.45 |
| 78 | 4.67 | 4.08 | 3.23 | 7.05 | 2.88 | 1.79 | 2.7 | 0 | 2.01 | 0.46 | 0.83 | 1.34 | 0.42 | 0.46 | 0 | 0 | 0.66 | 0.49 | 3.58 |
| 79 | 4.06 | 3.5 | 0.28 | 0 | 3.85 | 3.38 | 0 | 3.33 | 1.94 | 1.62 | 0.84 | 2.11 | 1.73 | 0.73 | 1.7 | 1.96 | 0 | 0 | 3.52 |
| 86 | 3.58 | 4.64 | 3.48 | 2.79 | 4.58 | 3.27 | 3.67 | 1.97 | 3.79 | 0.82 | 2.92 | 2.19 | 0.82 | 1.55 | 0 | 0.28 | 2.33 | 2.65 | 4.82 |
| 97 | 4.43 | 4.08 | 3.99 | 2.41 | 4.77 | 3.62 | 2.45 | 1.73 | 3.2 | 0 | 1.12 | 2.73 | 1.68 | 1.26 | 0.47 | 0.65 | 0.8 | 1.47 | 4.32 |
| 98 | 0 | 3.14 | 1.62 | 0 | 2.91 | 3.51 | 1.09 | 3.15 | 1.7 | 0.51 | 1.9 | 2.14 | 1.9 | 2.68 | 1.6 | 1.84 | 0 | 0 | 3.23 |
| 116 | 3.21 | 4.17 | 1.65 | 2.76 | 4.03 | 3.22 | 0 | 3.32 | 1.36 | 0.52 | 2.11 | 2.81 | 2.54 | 0.96 | 0 | 0.57 | 0 | 0 | 3.26 |
| 119 | 5.7 | 3.6 | 3.88 | 7.2 | 3.95 | 2.42 | 3.56 | 0 | 2.7 | 0 | 0.48 | 2.35 | 0 | 1.83 | 0.96 | 0 | 2.73 | 0.78 | 4.24 |
| ROSELYS | 2.35 | 6.46 | 3.34 | 2.89 | 6.94 | 7.02 | 4.75 | 6.88 | 7.08 | 4.93 | 5.29 | 6.07 | 4.66 | 4.85 | 0.96 | 5.26 | 5.17 | 7 | 8.35 |

**Légende :**

SAR = Sardine
MER = Merlan
MAQ = Maquereau
ANC = Anchois
CAP = Capelan
POU = Poulpe
GAS = Gascon
CON = Congre
BAU = Baudroie
BOR = Borabo
ROU = Rouget
LOU = Loup
ENC = Encornet
SOL = Sole
ESC = Escargot
SEI = Seiche
LIM = Limande
MEB = Merlan bleu
OTH = Autres especes

# DIAGNOSTICS A L'EQUILIBRE DE QUELQUES STOCKS HALIEUTIQUES DEMERSAUX EURYHALINS DU GOLFE DU LION: ANALYSES DE PSEUDOCOHORTES ET RENDEMENTS PAR RECRUE.

H. Farrugio et G. Le Corre
IFREMER, 1 rue Jean Vilar, 34200 - Sète, France

## INTRODUCTION

Le loup (*Dicentrarchus labrax*), la daurade (*Sparus aurata*) et la sole (*Solea vulgaris*) ont été employées comme espèces-test pour tenter d'évaluer l'importance des intéractions entre flottilles sur les taux d'exploitation appliqués par les flottilles françaises du Golfe du Lion sur des espèces démersales euryhalines. L'objectif de cette étude était l'évaluation des réactions théoriques des trois stocks à des modifications simulées de l'allocation de l'effort de pêche par rapport à la situation actuelle, sous certaines hypothèses de base classiques de la dynamique des populations exploitées (capturabilité et recrutement constants en particulier)

## MATERIEL, METHODES ET TECHNIQUES

Les paramètres caractéristiques de la biologie des trois espèces (âge, croissance, reproduction, mortalité) que nous avons utilisés ont été extraits de la bibliographie régionale.

Les données biométriques concernant les trois espèces étudiées proviennent d'échantillonnages mensuels réalisés dans les principaux ports de débarquement du Golfe du Lion au cours des années 1986, 1987, 1991 et 1992 à l'occasion de plusieurs études réalisées avec le soutien financier de la Commission des Communautés Européennes en Méditerranée nord-occidentale (Farrugio et Le Corre,1986,1987, Farrugio *et al.*,1991,1994).

La production par métier a été évaluée, pour la période étudiée par extrapolation à partir d' informations sur les captures et les efforts de pêche recueillies sur le terrain selon une méthodologie décrite (Farrugio et le corre, 1993).

A partir de ces éléments et des relations taille-poids spécifiques on a reconstitué la démographie des captures spécifiques réalisées par les divers métiers.

En l'absence de séries historiques d'échantillonnages continus entre 1986 et 1992, on a choisi de grouper les données en deux pseudocohortes considérées comme deux états de référence moyens espacés de quatre ans. Une pseudocohorte 1986-87 et une pseudocohorte 1991-92 représentant les structures démographiques moyennes des captures des trois espèces par chacun des métiers durant ces deux périodes ont donc été constituées à partir des échantillons décrits plus haut.

Un taux moyen de mortalité totale Z a été évalué pour chaque pseudocohorte, par régression linéaire du Logarithme des captures en fonction de leurs âges. Des valeurs moyennes de mortalités par pêche ont ensuite été calculées par différence entre Z et M.

Ces données ont été injectées dans le programme informatique VIT (Lleonart et Salat, 1992), bien adapté aux analyses de populations virtuelles (VPA) et de rendements par recrue à partir de pseudocohortes.

## RESULTATS

Les résultats généraux des VPA en âges sont synthétisées dans les tableaux 1, 2 et 3.

Les âges moyens dans les captures sont faibles et les vecteurs de mortalités par pêche calculés aux différents âges traduisent l'importance considérable de l'effort de pêche appliqué sur les jeunes classes d'âge des populations de daurade (1 et 2 ans) et de loup (2 à 4 ans) aussi bien en mer qu'en lagunes. Le diagramme d'exploitation de la sole semble par contre plus homogène. Quelle que soit l'espèce, les résultats indiquent une stabilité de la biomasse moyenne entre les deux périodes analysées.

D'une période à l'autre l'effectif total et le recrutement du stock de loup restent stables alors que l'effectif de la daurade augmente de 12% et son recrutement de 18%, ce qui peut faire penser à un processus de "rajeunissement" en cours. Une diminution de B/R et une augmentation du turnover calculés pour ce stock viennent étayer cette hypothèse. Quant à l'effectif et au recrutement de la sole, il diminuent respectivement de 13% et 20% entre les deux périodes. Parallèlement la valeur de Y/R augmente de 40% pour cette espèce et le turnover de son stock diminue. Dans ce cas on peut penser qu'un processus de "vieillissement" du stock de sole serait en cours.

La figure 1 présente une prédiction des variations "à l'équilibre" des biomasses et des Y/R en fonction de Fglob. On constate en premier lieu que les valeurs actuelles de Y/R sont très proches des rendements maximaux que pourraient atteindre les trois stocks en conditions d'équilibre, sous le régime d'exploitation actuel. D'autre part la pente de la partie droite des graphiques pour chacun des métiers est négative mais elle est faible, ce qui traduit la possibilité d' une certaine pérennité des rendements par recrue au moins jusqu'à une duplication de la valeur de Fglob. Le modèle indique par contre des niveaux actuels des biomasses totale et reproductrice voisins de 10% de ceux d'un stock vierge. Il représente aussi la situation qui correspondrait à un retour de l'exploitation vers la valeur Fo.1, pour laquelle les pentes des courbes sont égales à 10% des pentes à l'origine. Il s'agit là d'une valeur dite "de précaution", couramment employée dans les groupes de travail pour la gestion des pêcheries. Dans notre cas on observera que, quelle que soit l'espèce, cette valeur est très proche de la moitié du Fglob actuel (Fact). Une diminution de l'effort permettant de rejoindre ce taux de mortalité se traduirait par une remontée du niveau de la biomasse voisine de 30% pour les stocks de loup et de sole et de 60% pour le stock de daurade.

Une analyse de la sensibilité aux incertitudes sur chacun des paramètres injectés dans le modèle a été réalisée. L' analyse a porté individuellement sur les paramètres de croissance (Linf, k, To), de la relation taille–poids (a et b), ainsi que sur les valeurs de M et des Fterm par engin. Elle a montré que les valeurs absolues des évaluations de biomasses étaient particulièrement dépendantes des tailles asymptotiques (Linf) des équations de croissance utilisées. Ainsi la simulation d' incertitudes de l'ordre de 10% sur Linf (ce qui est tout à fait commun) n'a pas affecté les valeurs des recrutements et des effectifs mais a entraîné des différences de l'ordre de 20 à 30% sur l'évaluation de la biomasse, selon l'espèce. Par contre ces incertitudes n'altèrent pas les tendances générales de la dynamique des stocks étudiés et en particulier celles des relations entre Y/R et F. Ceci peut être considéré comme la conclusion la plus importante de l'analyse dans la mesure où elle pourrait être utilisée comme une base d' aide à la décision par des gestionnaires des pêches.

## DISCUSSION

L'importance d'une connaissance plus approfondie des paramètres de croissance paraît évidente si l'objectif d'une VPA basée sur des structures en âges était d'approcher au plus près les valeurs absolues des biomasses. Ce n'était toutefois pas l' objectif fondamental de l'étude. Les analyses de sensibilité montrent que les diagnostics finaux obtenus sont robustes. Dans les conditions du modèle, ils indiquent une stabilité structurelle des populations et des rendements

par recrue des divers métiers entre les deux périodes étudiées. Cette stabilité provient sans doute d'une absence d'accident majeur de recrutement entre 1986 et 1992, contemporain d'une évolution peu marquée des efforts de pêche nominaux exercés par les trois métiers et de leurs proportions relatives.

Pour les trois espèces les intéractions les plus importantes au niveau des rendements par métier et de la démographie des stocks semblent dépendre essentiellement de l'activité de la pêche chalutière.

L'étude des rendements par recrue semble traduire l'existence d'une sélectivité acceptable. Concernant la sole, Girardin *et al.* ont calculé en 1985 une valeur de Y/R à Fo.1 inférieure à celle du Y/R courant estimé à cette époque. La présente analyse fournit un résultat inverse pour la période 1991-92. Ceci peut être un indice d'intensification de l'exploitation de cette espèce au cours des cinq dernières années. Il n'existe pas de termes de comparaison semblables pour le loup et la daurade.

Malgré leurs faibles niveaux, les biomasses reproductrices sont apparemment encore suffisantes pour assurer à court terme la pérennité des populations, si le recrutement se maintenait à son niveau moyen actuel. Mais cette hypothèse n'est pas vraisemblable à long terme (à cause des fluctuations naturelles et/ou dues à la pression de pêche). En cas de chute du recrutement les âges critiques calculés pour les trois espèces pourraient entraîner en deux ou trois ans de fortes diminutions des biomasses; or le modèle montre aussi que ces dernières sont déjà réduites d' environ 90% par rapport à celles des stocks vierges.

Au point de vue biologique, les résultats obtenus conduisent donc à un diagnostic d' exploitation intensive pour les trois espèces.

**ANALYSIS:** VPA Sea bass *(Dicentrarchus labrax)* **1986-87**

| | | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
|---|---|---|---|---|---|
| Fterm : .28 | Mean Z : .6000 | | | | |
| Global F *(Fglob)* | | .1691 | .0985 | .0175 | .0531 |
| Mean age *(years)* | | 1.615 | Critical age | | : 3.0 |
| Mean length *(cm)* | | 22.44 | Critical length | | :37.9 |
| Mean biomass *(Bmean, tonnes)* | | 1863 | | | |
| Recruitment *(R,million fishes)* | | 3.039 | | | |
| Number fishes *(N,millions)* | | 6.214 | | | |
| | | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
| Yield/Recruit *(Y/R, kg)* | | .205 | .1405 | .0151 | .0493 |
| Biomass per Recruit *(B/R, kg)* | | .554 | | | |

**GENERAL BIOMASS EQUATION** *(all biomasses in tonnes)*

Total biomass balance *(D)*: 1162

| | | *Biomass* | *Percent* |
|---|---|---|---|
| Inputs | Recruitment ... | 1.172 | .1 % |
| | Growth ..... | 1160.000 | 99.9 % |
| Outputs | Natural dead .. | 538.600 | 46.4 % |
| | Biomass caught | 623.000 | 53.6 % |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R/Bmean | .1 % | D/Bmean | : 69.0 % (turnover) |
| Bmax/Bmean | 20.6 % | Bmax/D | : 29.8 % |

**ANALYSIS:** VPA Sea bass *(Dicentrarchus labrax)* **1991-92**

| | | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
|---|---|---|---|---|---|
| Fterm : .28 | Mean Z : .6000 | | | | |
| Global F *(Fglob)* | | .1793 | .1200 | .0078 | .0516 |
| Mean age *(years)* | | 1.584 | Critical age | | : 2.0 |
| Mean length *(cm)* | | 22.09 | Critical length | | :28.4 |
| Mean biomass *(Bmean, tonnes)* | | 1583 | | | |
| Recruitment *(R,million fishes)* | | 3.007 | | | |
| Number fishes *(N,millions)* | | 6.023 | | | |
| | | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
| Yield/Recruit *(Y/R, kg)* | | .196 | .136 | .014 | .047 |
| Biomass per Recruit *(B/R, kg)* | | .526 | | | |

**GENERAL BIOMASS EQUATION** *(all biomasses in tonnes)*

Total biomass balance *(D)*: 1099

| | | *Biomass* | *Percent* |
|---|---|---|---|
| Inputs | Recruitment ... | 1.160 | .1 % |
| | Growth ..... | 1098.000 | 99.9 % |
| Outputs | Natural dead .. | 506.700 | 46.1 % |
| | Biomass caught | 592.300 | 53.9 % |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R/Bmean | .1 % | D/Bmean | : 69.4 % (turnover) |
| Bmax/Bmean | 20.2 % | Bmax/D | : 29.2 % |

Tab 1.- Résultats généraux de la VPA sur le stock de loup

**ANALYSIS: VPA Sea bream (*Sparus aurata*) 1986-87**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fterm : .77 Mean Z : 1.1630 | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
| Global F *(Fglob)*.....: | .3455 | .1011 | .1445 | .0999 |
| Mean age *(years)*.....: | 1.308 | Critical age | : | 1.000 |
| Mean length *(cm)*.....: | 20.30 | Critical length: | | 19.33 |
| Mean biomass *(Bmean, tonnes)* : | 361 | | | |
| Recruitment *(R,million fishes)*: | 1.407 | | | |
| Number fishes *(N,millions)* : | 1.905 | | | |
| | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
| Yield/Recruit *(Y/R, kg)*.....: | .091 | .031 | .044 | .016 |
| Biomass per Recruit *(B/R, kg)*.: | .256 | | | |

**GENERAL BIOMASS EQUATION** Total biomass balance *(D)*: 270
*(all biomasses in tonnes)*

| | | *Biomass* | *Percent* |
|---|---|---|---|
| Inputs | Recruitment ...: | 29.402 | 8.5 % |
| | Growth .....: | 247.300 | 91.5 % |
| Outputs | Natural dead ..: | 142.000 | 52.6 % |
| | Biomass caught : | 128.000 | 47.4 % |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R/Bmean | : 6.3 % | D/Bmean | : 74.8 % (turnover) |
| Bmax/Bmean | : 24.4 % | Bmax/D | : 32.6 % |

**ANALYSIS: VPA Sea bream (*Sparus aurata*) 1991-92**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fterm : .77 Mean Z : 1.1630 | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
| Global F *(Fglob)*.....: | .3466 | .1489 | .1128 | .0849 |
| Mean age *(years)*.....: | 1.137 | Critical age | : | 2.000 |
| Mean length *(cm)*.....: | 19.38 | Critical length: | | 27.13 |
| Mean biomass *(Bmean, tonnes)* : | 354 | | | |
| Recruitment *(R,million fishes)*: | 1.659 | | | |
| Number fishes *(N,millions)* : | 2.243 | | | |
| | *tot.* | *trawl* | *coast* | *lagun* |
| Yield/Recruit *(Y/R, kg)*.....: | .106 | .040 | .052 | .014 |
| Biomass per Recruit *(B/R, kg)*.: | .213 | | | |

**GENERAL BIOMASS EQUATION** Total biomass balance *(D)*: 315
*(all biomasses in tonnes)*

| | | *Biomass* | *Percent* |
|---|---|---|---|
| Inputs | Recruitment ...: | 26.940 | 8.5 % |
| | Growth .....: | 288.400 | 91.5 % |
| Outputs | Natural dead ..: | 139.200 | 44.1 % |
| | Biomass caught : | 176.200 | 55.9 % |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R/Bmean | : 7.6 % | D/Bmean | : 89.1 % (turnover) |
| Bmax/Bmean | : 31.9 % | Bmax/D | : 35.8 % |

**Tab 2.-** Résultats généraux de la VPA sur le stock de daurade

**ANALYSIS:** VPA Sole (*Solea vulgaris*) 1986-87

| | tot. | trawl | coast | lagun |
|---|---|---|---|---|
| Fterm : .59 Mean Z : .9120 | | | | |
| Global F (*Fglob*)..... | .3454 | .1910 | .1468 | .0076 |
| Mean age (*years*)..... | 1.105 | Critical age | : | 2.000 |
| Mean length (*cm*)..... | 20.14 | Critical length | : | 26.53 |
| Mean biomass (*Bmean, tonnes*) : | 588 | | | |
| Recruitment (*R,million fishes*): | 4.578 | | | |
| Number fishes (*N,millions*) : | 7.379 | | | |
| | tot. | trawl | coast | lagun |
| Yield/Recruit (*Y/R, kg*)..... | .084 | .053 | .031 | .087 |
| Biomass per Recruit (*B/R, kg*).: | .128 | | | |

**GENERAL BIOMASS EQUATION** Total biomass balance (*D*): 574
(*all biomasses in tonnes*)

| | | Biomass | Percent |
|---|---|---|---|
| Inputs | Recruitment ...: | 46.75 | 8.1 % |
| | Growth .....: | 527.60 | 91.9 % |
| Outputs | Natural dead ..: | 188.40 | 32.8 % |
| | Biomass caught : | 386.00 | 67.2 % |

R/Bmean : 7.9 % D/Bmean : 97.6 % (turnover)
Bmax/Bmean : 42.4 % Bmax/D : 43.5 %

**ANALYSIS:** VPA Sole (*Solea vulgaris*) 1991-92

| | tot. | trawl | coast | lagun |
|---|---|---|---|---|
| Fterm : .59 Mean Z : .9120 | | | | |
| Global F (*Fglob*)..... | .243 | .185 | .049 | .009 |
| Mean age (*years*)..... | 1.339 | Critical age | : | 2.000 |
| Mean length (*cm*)..... | 23.59 | Critical length | : | 29.19 |
| Mean biomass (*Bmean, tonnes*) : | 904 | | | |
| Recruitment (*R,million fishes*): | 3.590 | | | |
| Number fishes (*N,millions*) : | 6.393 | | | |
| | tot. | trawl | coast | lagun |
| Yield/Recruit (*Y/R, kg*)..... | .118 | .087 | .029 | .015 |
| Biomass per Recruit (*B/R, kg*).: | .251 | | | |

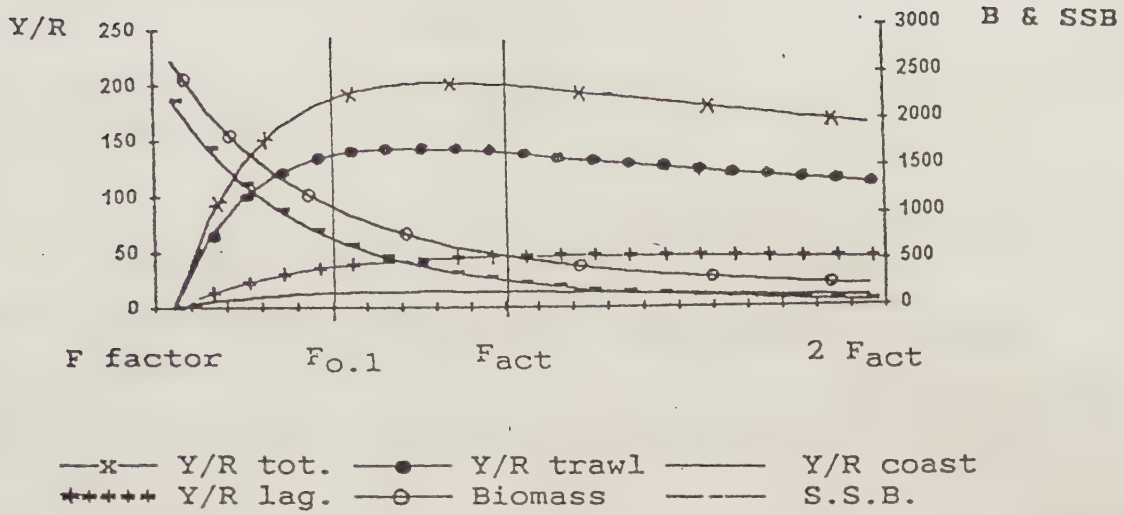
**GENERAL BIOMASS EQUATION** Total biomass balance (*D*): 715
(*all biomasses in tonnes*)

| | | Biomass | Percent |
|---|---|---|---|
| Inputs | Recruitment ...: | 49.91 | 7.0 % |
| | Growth .....: | 665.10 | 93.0 % |
| Outputs | Natural dead ..: | 289.30 | 40.5 % |
| | Biomass caught : | 425.70 | 59.5 % |

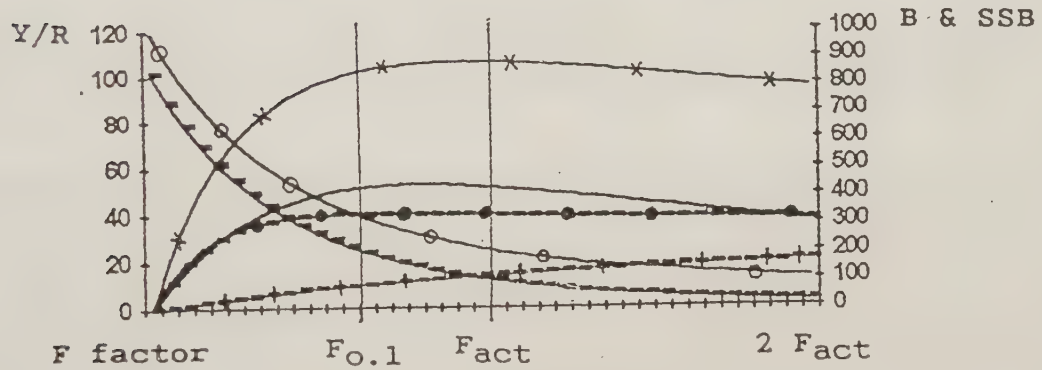
R/Bmean : 5.5 % D/Bmean : 79.1 % (turnover)
Bmax/Bmean : 31.0 % Bmax/D : 39.2 %

Tab 3.- Résultats généraux de la VPA sur le stock de sole

*D.Labrax*




*S.aurata*




*S.vulgaris*

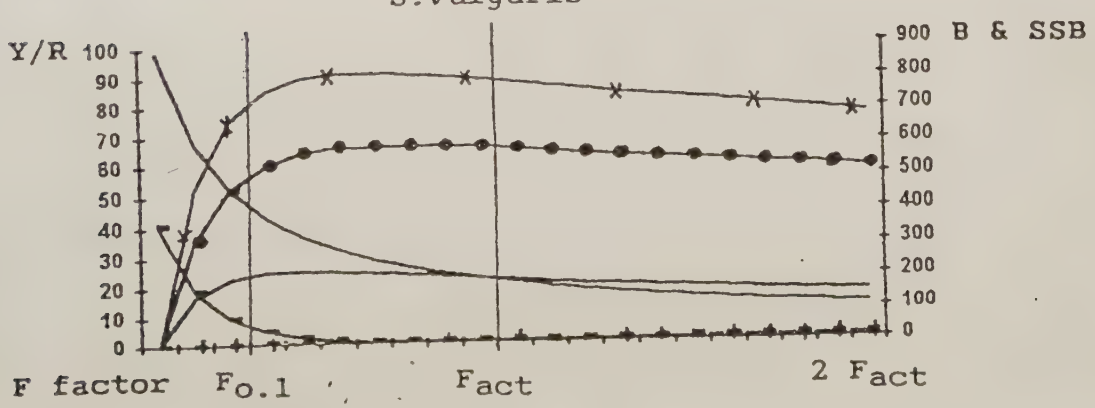



Fig 1.- Variations des rendements par recrue, des biomasses globales et des biomasses reproductrices (SSB) pour des valeurs de F comprises entre 0 et le double des valeurs de F actuelles (Fact)

## BIBLIOGRAPHIE

FARRUGIO, H. and G. LE CORRE.- 1986. Intéractions entre pêcheries de lagunes, pêcheries côtières et pêche au chalut dans le Golfe du Lion. *Rapp.Convention CEE XIV-B1*, 85/2/M10P: 208p.

- 1987. Etude pour une gestion optimale des pêcheries démersales interactives dans le Golfe du Lion. *Rapp.Etude IFREMER-CEE, DRV-87.O15/RH: 180p.*

- 1993. A sampling strategy and methodology for assessment and monitoring of Mediterranean small-scale fisheries. *Scientia Marina*, 57 (2-4): 131-137.

FARRUGIO, H., F. ALVAREZ, J. LLEONART and S. DE RANIERI.- 1991. Study for assessment and management of fisheries in the western mediterranean, part 1. *EEC-FAR MA 1-232 Final report*: 454 p.

FARRUGIO, H., F. ALVAREZ, J. LLEONART, S. DE RANIERI, G. RELINI and A. RUIZ MOLINA.- 1994. Study for assessment and management of fisheries in the western mediterranean, part 2. *EEC-FAR MA 3-621 Final report*: 417 p.

GIRARDIN, M., T. BENSAHLA, A. CAMPILLO and A. CHALABI.- 1985. Evaluation du rendement relatif par recrue à partir de dstributions de fréquences de tailles. Application à trois espèces démersales (*Solea vulgaris, Phycis blennoides* et *Boops boops*) dans la Méditerranée occidentale. *in* CHARBONNIER, D. (ed.) *FAO Fish. rep.*, (347):212-220.

LLEONART, J and J. SALAT.- 1992. VIT, Programa de analisis de pesquerias. *Inf. Techn. Sci. Mar.*, 168-169: 116 p.

# BIOLOGIE, INDICES D'ABONDANCE ET DISTRIBUTIONS DE TAILLES DES PRINCIPALES RESSOURCES DEMERSALES EN MEDITERRANEE

Par

A. Zoubi

Institut Scientifique des Pêches Maritimes
2, Rue de Tiznit
Casablanca, Maroc

## INTRODUCTION

La région côtière de la méditerranée dispose de ressources démersales abondantes. Parmi celle-ci les sparidés (Pagellus acarne et Boops boops en particulier) et les mullidés (Mullus barbatus) font l'objet d'une exploitation intense et constituent les espèces les plus importantes au plan économique.

La biologie de ces espèces est très peu connue. Les campagnes de prospection par chalutage entreprises par l'I.S.P.M dans la région comprise entre Sebta et Saidia ( 5°12'w à 2°20'w) de 1985 à 1993 ont permis l'exploration des zones de distribution et de concentration des principaux stocks de poissons démersaux, le suivi de l'indice d'abondance et la structure de tailles ( par saison et par strate géographique et bathymétrique ) ainsi que l'étude de la biologie de croissance et de reproduction des principales espèces démersales.

La présente note se propose de faire la synthèse des résultats obtenus à partir du traitement des données issues des campagnes de recherche et de l'échantillonnage biologique effectuée dans la région.

## I- MATERIEL ET METHODE

Les campagnes de chalutage ont été exécutées à l'aide du N/R Ibn-Sina de 1985 à 1986 et du N/R Charif Al Idrissi de 1987 à 1993. Le carlendrier des campagnes réalisées en méditerranée marocaine durant cette période sont dressées dans le tableau 1.

Les engins de pêche utilisés ( Calypso et Crevette japonais ) sont des chalut de fond de conceptions similaires de 38 mm de maillage et une ouverture horizontale variant entre 18 et 30 m. La durée du trait a été standardisée à 30 mn et la vitesse moyenne de pêche est de 3 noeuds.

La couverture de la zone a été réalisée par un réseau d'échantillonnage systématique. Les stations (traits de chalut) se répartissent régulièrement depuis la côte ( 45 m ) jusqu'aux profondeurs de 500 m.

Après chaque trait, la prise a été triée et pesée par espèce ou groupe d'espèces. Ensuite on procède au prélèvement chez les principales espèces démersales des échantillons sur lesquels porteront des manipulations telles que les mensurations de tailles (longueur à la fourche s'il existe sinon la longueur totale), le prélèvement des pièces osseuses (écailles ou otolithes selon l'espèce ) pour la détermination de l'âge, la détermination du sexe et du stade de maturité sexuelle.

Les données collectées ont été groupées par saison en trois strates bathymétriques ( 0-100m, 101-200m et 201-500m ) et deux zones ( zone Ouest et Est d'Al Hoceima ). Cette subdivision étant dictée d'une part par la largeur du plateau continental et d'autre part par l'existence d'une subdivision biogéographique des fonds chalutables entre l'Est et l'Ouest de la méditerranée marocaine telle que confirmée par les études entreprises dans la région par l'I.S.P.M.

Le calcul des indices d'abondance par zone géographique a été effectué moyennant la formule suivante :

$$X = (1/A) * \Sigma (Ai * Xi)$$

avec Ai représentant la surface de la strate i et A la surface totale.

L'estimation par saison des distributions de taille par strate bathymétrique et géographique pondérées aux surfaces des strates de profondeur précitées a été effectuée selon les formules suivantes :

$$Fij = fr(ij) * (Cst/Ce) * (60/d)$$
$$Fstr(i) = \Sigma (j)(Fij * Cstr/\Sigma Cst)$$
$$F(i)\ moy = Fstr/Nstr$$
$$FRstr(i) = Fmoy(i) * (S/s)$$

où :

- Fr(ij) represente la fréquence observée pour la taille i dans la station j ;
- Fij est la fréquence horaire calculée pour la taille i dans la station j échantillonnée ;
- Cst est la capture totale effectuée dans la station
- Ce est la capture échantillonnée au niveau de la station ;
- d est la durée du trait en mn ;
- Fstr(i) est la fréquence pour la taille i estimée au niveau de la strate ;
- N représenté le nombre de stations échantillonnées dans la strate ;
- FRstr(i) correspond à la fréquence pour la taille i pondérée à la surface de la strate ( S) ;
- s est la surface horaire balayée par le chalut, estimée à 0.038 $mn^2$ résultant d'une ouverture moyenne du chalut de 24 m et une vitesse moyenne de 3 noeuds.

Dans un but de mieux appréhender les périodes de recrutement chez les principales ressources démersales, les distributions mensuelles de tailles issues de l'échantillonnage biologique effectué au port de Nador de 1987 à 1992 ont été pondérées aux captures effectuées en Méditerranée et groupées ensuite par trimestre.

## II- RESULTATS

### 1 - Caractéristiques biologiques

L'estimation des paramètres biologiques chez Pagellus acarne, Boops boops et Mullus barbatus a été effectuée à partir du traitement des données collectées lors des missions de prospection par chalutage du juillet 1992 et juin 1993. Au total 603 écailles ont été traitées pour l'étude de la croissance et 210 individus ont été examinés pour l'étude de la biologie de reproduction chez ces espèces. Les résultats obtenus par aspect sont les suivants:

#### 1.1. sex-ratio

Pour l'ensemble des individus (toutes tailles confondues), la proportion des sexes pour Boops boops est de 22 % de mâles, 73 % de femelles et 5% d'hermaphrodites contre 35 %, 36 % et 28 % respectivement pour Pagellus acarne. Pour la première espèce les femelles sont beaucoup plus importantes dans les échantillons.

1.2. Distribution des sexes suivant la taille

Concernant Pagellus acarne, l'analyse du sex-ratio en fonction de la taille ( fig.1 et tab.2 ) montre que les mâles sont plus nombreux dans les petites tailles comprises entre 14 et 17 cm,; les individus hermaphrodites dominent dans les classes de tailles allant de 16 à 18 cm. Au delà de 19 cm, tous les individus fonctionnent comme des femelles.

Quant à Boops boops, on remarque ( fig.2 et tab.3) qu'il existe 3 types d'individus: des individus mâles permanents pour des tailles inférieures à 14 cm, des individus hermaphrodites fonctionnant comme des mâles à des tailles intermédiaires situées à 16 cm environ. Les individus de troisième type fonctionnant comme des femelles permanent sont observés au delà de 18 cm de taille.

L'existence de ces types d'individus permet de conclure à l'existence d'un hermaphrodisme protandre ( inversion mâle---> femelle ) chez ces espèces de poissons.

1.3. Taille de première maturité sexuelle

Le sexe et le stade de maturité ont été déterminés en utilisant l'échelle de Fontana (1969) à 7 stades ( Tab.4 ). Le critère retenu est la longueur à laquelle 50 % des individus sont mûrs ( stade 4 et plus ). Au total 109 poissons ont été examinés chez la bogue contre 101 chez le besugue.

Chez la bogue, la taille de première maturité ( fig.3 ) est atteinte à 16 cm; au delà de 17 cm, les individus sont mâtures.

Concernant Pagellus acarne, les 50 % d'individus mâtures ne sont atteints qu'à partir de 16.5 cm ( fig.4). A 18 cm tous les individus ont accompli au moins une ponte.

1.4. Paramètres de croissance

Chez ces espèces, les paramètres de croissance ont été estimés à partir de la lecture de 87 écailles chez P.acarne, 450 écailles chez B.boops contre 66 écailles chez M.barbatus. L'application du modèle de Von Bertalanffy a permis d'aboutir aux estimations suivantes :

| Paramètre/espèces | Bogue | Bésugue | Rouget |
|---|---|---|---|
| L Inf. | 31,5 | 24,01 | 26,24 |
| K | 0,29 | 0,43 | 0,12 |
| $t_o$ | - 0,75 | - 1,12 | - 4,77 |

2 - Chalutage expérimental

2.1. Indices d'abondance

Les indices d'abondance (kg/h) des principales espèces démersales ont été calculés par strate de profondeur, par zone géographique et par saison.

Il ressort de l'analyse des résultats obtenus que les meilleures concentrations sont observées chez P.acarne, B.boops et M.barbatus particulièrement au niveau de la strate côtière ( 0-100m).

a) Pagellus acarne ( tab.5 et 6 et fig.5 ) : Cette espèce est rencontrée durant toute l'année entre 0 et 500 m de profondeur à l'Est comme à l'Ouest d'Al Hoceima. Toutefois, quelle que soit la saison , son abondance décroît de l'Ouest à l'Est ( 5.68 à 56.95 kg/h contre 1.3 à 14.4 kg/h respectivement) et de la côte ( 0-100m ) où les rendements les plus élevés sont réalisés ( soit 4.47 à 28.56 kg/h) vers la strate de profondeur moyenne ( 101-200m) ( soit 0.5 à 11.45 kg/h ); en revanche cette espèce apparait en très faibles quantités au delà de 200m ( moins de 1 kg/h).

b) Boops boops ( Tab.7 et 8 et fig.6 ) : Quelle que soit la zone, cette espèce dominent largement dans les captures de sparidés effectuées. Dans la région Est comme dans la région Ouest ce sparidé à caractère pélagique abonde particulièrement dans les strates de faibles profondeurs ( 0-100m); en effet, les meilleurs rendements enregistrés au niveau de cette strate variait entre 1.39 et 86.06 kg/h dans la région Ouest d'Al Hoceima contre 1.09 et 47.83 kg/h à l'Est. A l'inverse de P.acarne à répartition bathymétrique plus large ( jusqu'à 500 m), Boops boops présente une distribution bathymétrique plus limitée ne dépassant pas 200 m de profondeur.

c) Mullus barbatus (Tab 9 et 10 et Fig.7): Quelque soit la saison, la zone Est d'Al Hoceima parait plus riche en cette espèce. Au niveau des deux zones, cette espèce présente une abondance plus marquée durant toute l'année dans les fonds de moins de 100 m ou les rendements observés varient entre 0.29 et 4.11 kg/h à l'Ouest d'Alhoceima contre 0.68 et 7.88 kg/h à l'Est. Quelle que soit la zone, la distribution bathymétrique de cette espèce étant limitée à 200 m.

2.2. Fréquences de tailles

L'évolution des fréquences de tailles obtenues chez les principales espèces ainsi que les tailles moyennes par strate de profondeur ou par trimestre correspondant à la période 1988-1992 à été analysée; par espèce on distingue :

a) Pagellus acarne : Chez cette espèce un recrutement moins important est observé en été à des tailles modales variant entre 13.41 et 14.68 cm; un deuxième recrutement plus marqué à des tailles modales comprises entre 13.09 et 14.33 cm est distinguable en automne ( fig.8 et 9 ). D'après les figures 10,11 et 12, on note d'autre part que, quelle que soit la zone , ce recrutement parait s'effectuer au niveau des strates de faibles profondeurs ( 0-100m) où abondent particulièrement les juvéniles ( 13 à 17 cm de tailles moyennes). Plus au large ( 101-500 m ) se concentrent les individus plus âgés ( 17 à 21 cm de tailles ).

b) Boops boops : L'analyse des distributions de tailles (fig. 13 et 14 ) montrent l'existence de deux recrutements, en automne et en hiver de jeunes individus de 13 à 15 cm de taille moyenne. Les recrutements s'effectuent particulièrement dans les strates côtières ( moins de 100m ); ces recrutements sont plus marqués dans la région Est d'Alhoceima où les individus recrutés ont des tailles moyennes plus faibles comprises entre 14 et 16 cm contre 16 et 18 cm à l'Ouest ( fig.15, 16 et 17). Les strates plus profondes sont surtout peuplées d'individus plus âgés ( 17 à 19 cm).

c) Mullus barbatus : Chez cette espèce un recrutement plus intense de jeunes individus ayant 7 à 13 cm de tailles a lieu en automne; un deuxième recrutement d'intensité moindre est observé en hiver à des tailles comprises entre 11 et 13 cm ( fig.18 et 19). La taille augmente avec la profondeur ( de 15 à 18 cm en moyenne ); les jeunes de 10 à 14 cm de tailles se cantonnent généralement au niveau des profondeurs de moins de 100 m (fig.20, 21 et 22).

## III- CONCLUSIONS

L'analyse des résultats des campagnes de chalutage entreprises en Méditerranée a révélé, quelle que soit la zone, la présences de grandes concentrations de poissons constitués essentiellement d'individus de petites tailles ( immatures ) dans les fonds situés à moins de 100 m de profondeur.

En effet cette bande côtière constitue pour de nombreuses espèces le lieu principal de concentrations de juvéniles ( nourriceries ), c'est particulièrement le cas de la besugue, de la bogue et du rouget de vase.

L'enquête entreprise auprès des professionnels de la région a montré que les zones de pêche fréquentées ont des profondeurs se situant entre 30 et 60 m à l'exception de quelques unités de plus de 300 cv qui opèrent au delà de 100m. Cette pêche favorisée par les rendements élevés réalisés dans cette bande côtière est par conséquent destructrice particulièrement au niveau des baies (baies de Betoya et d'Al Hoceima) qui constituent des lieux de ponte et de cantonnement des immatures. Ainsi, différentes études sont prévues à être entreprises dans la région; celles-ci auront pour objectif en plus d'étudier l'évolution spatio-temporelle des ressources demersales de la zone, la détermination des lieux sensibles peuplés de juvéniles en vue d'être épargnés lors de l'exercice de la pêche.

TABLEAU 1 : CALENDRIER DES CAMPAGNES DE PROSPECTION EFFECTUEES EN MEDITERRANEE DE 1985 A 1993

| Campagnes | Navires | Engins utilisé | Nombre de trait |
|---|---|---|---|
| Septembre 1985 | Ibn Sina | Calypso | 28 |
| Avril 1986 | Ibn Sina | Calypso | 38 |
| Novembre 1986 | Ibn Sina | Calypso | 36 |
| Novembre 1987 | Charif Al Idrissi | Crevette japonais | 38 |
| Avril 1988 | Charif Al Idrissi | Crevette japonais | 48 |
| Avril 1989 | Charif Al Idrissi | Crevette japonais | 43 |
| Mai 1991 | Charif Al Idrissi | Crevette japonais | 42 |
| Juillet 1992 | Charif Al Idrissi | Crevette japonais | 47 |
| Juin 1993 | Charif Al Idrissi | Crevette japonais | 47 |

TABLEAU 2 : EVOLUTION DU SEX-RATIO EN FONCTION DE LA TAILLE CHEZ P.ACARNE -

| | IMMATURES | | MALES | | FEMELLES | | HERMAPHRODITES | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAILLE (LF,cm) | EFFECTIFS | % | EFFECTIFS | % | EFFECTIFS | % | EFFECTIFS | % |
| 10 | 1 | 100 | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | 1 | 33 | | | 2 | 67 | | |
| 14 | | | 5 | 63 | 2 | 25 | 1 | 13 |
| 15 | | | 11 | 79 | 1 | 7 | 2 | 14 |
| 16 | | | 8 | 35 | 5 | 22 | 10 | 43 |
| 17 | | | 3 | 33 | 4 | 44 | 2 | 22 |
| 18 | | | 4 | 20 | 7 | 35 | 9 | 45 |
| 19 | | | 4 | 31 | 6 | 46 | 3 | 23 |
| 20 | | | | | 6 | 100 | | |
| 21 | | | | | 2 | 100 | | |
| 22 | | | | | 1 | 50 | 1 | 50 |

TABLEAU 3: EVOLUTION DU SEX-RATIO EN FONCTION DE LA TAILLE CHEZ B. BOOPS

| | IMMATURES | | MALES | | FEMELLES | | HERMAPHRODITES | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAILLE (LF,cm) | EFFECTIFS | % | EFFECTIFS | % | EFFECTIFS | % | EFFECTIFS | % |
| 12 | 1 | 33 | 2 | 67 | | | | |
| 13 | 1 | 33 | 2 | 67 | | | | |
| 14 | 1 | 17 | 4 | 67 | 1 | 17 | | |
| 15 | 1 | 13 | 5 | 63 | 2 | 25 | | |
| 16 | | | 2 | 20 | 7 | 70 | 1 | 10 |
| 17 | | | 4 | 33 | 8 | 67 | | |
| 18 | | | 1 | 6 | 17 | 94 | | |
| 19 | | | 3 | 20 | 12 | 80 | | |
| 20 | | | 1 | 7 | 13 | 93 | | |
| 21 | | | | | 15 | 94 | 1 | 6 |
| 22 | | | | | 5 | 100 | | |

TABLEAU 4 : Echelle de mâturité des gonades basés sur l'étude des sardinelles du Congo par Fontana ( 1969 )

| STADES | FEMELLES | MALES |
|---|---|---|
| 1 Immature | Indiscernable | |
| 2 Repos | Ovaire petit et ferme,transparent ou rose claire,ovocytes invisibles | Testicules blans ou légerement translucide très fins et en lame de couteau |
| 3 En voie de maturation | Ovaire ferme et de couleur variant du rose pâle à l'orange clair, quelques ovocytes sont parfois visibles à travers la membrane ovarienne. | Testicules blanchâtres, ferme, aucun liquide ne coule si l'on fait une incision |
| 4 Pré-ponte ou pré-émission | Ovaire plus gros et moins ferme. Les Ovocytes visibles à travers la membrane ovarienne rendant la surface de l'ovaire granuleuse. | Testicules plus mous et blanc, un liquide blanchâtr s'écoul dée que l'on pratique une incision. |
| 5 Ponte ou émission | Ovaire très gros,membrane ovarienne très fine. Les oeufs sont hyaline et coulants. | Testicules gros et mous, le sperme coule à la moindre préssion exercée sur l'abdomen. |
| 6 Post-ponte Post-émission | Ovaire flasque, très vascularisés. Nombreux espaces hyalins. | Testicules flasques présentant une vascularisation fine. |
| 7 Involution de la gonade | Gonade très flasque et très vascularisée | |

TABLEAU 5 : CAMPAGNES DE PROSPECTION PAR CHALUTAGE EN MEDITERRANEE
INDICES D'ABONDANCE ( KG/H ) DE LA BESUGUE

| | ZONE OUEST | | | ZONE EST | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| STRATES / CAMPAGNES | 0-100m | 101-200m | 201-500m | 0-100m | 101-200m | 201-500m |
| 8509 | 1.62 | ND | 0 | 0.05 | 0.1 | 0 |
| 8604 | 29.94 | ND | 0.06 | 1.3 | 0.38 | 0.34 |
| 8611 | 8.83 | ND | 0 | 3.04 | 8.33 | 0 |
| 8711 | 16.96 | ND | 0.01 | 4.9 | 0 | 0 |
| 8804 | 5.68 | 22.9 | 1.17 | 13 | 0 | 0.05 |
| 8904 | 7.35 | ND | 0.38 | 1.17 | 3.4 | 0.39 |
| 9105 | 22.11 | 19.69 | 0.46 | 7.01 | 34.85 | 0.16 |
| 9207 | 32.63 | 1.38 | 0.43 | 1.91 | 0 | 0.99 |
| 9306 | 56.95 | 2.1 | 0.18 | 14.4 | 0.76 | 0.13 |

TABLEAU 6 : EVOLUTION SAISONNIERE DES INDICES D'ABONDANCE ( KG/H )
DE BESUGUE EN MEDITERRANEE MAROCAINE (1985-93)

| STRATES | 0-100m | 101-200m | 201-500m | Xstr |
|---|---|---|---|---|
| AUTOMNE | | | | |
| 8509 | 0.72 | 0.10 | 0.00 | 0.20 |
| 8611 | 5.74 | 8.33 | 0.00 | 2.53 |
| 8711 | 10.53 | 0.00 | 0.00 | 2.73 |
| PRINTEMPS | | | | |
| 8604 | 14.67 | 0.38 | 0.14 | 3.94 |
| 8804 | 10.56 | 11.45 | 0.72 | 4.61 |
| 8904 | 4.47 | 2.78 | 0.38 | 1.74 |
| 9105 | 14.56 | 27.85 | 0.38 | 7.48 |
| ETE | | | | |
| 9207 | 16.37 | 0.57 | 0.64 | 4.71 |
| 9306 | 28.58 | 1.30 | 0.16 | 7.67 |

TABLEAU 7 : CAMPAGNES DE PROSPECTION PAR CHALUTAGE EN MEDITERRANEE
INDICES D'ABONDANCE ( KG/H ) DE LA BOGUE

| | ZONE OUEST | | | ZONE EST | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| STRATES | 0-100m | 101-200m | 201-500m | 0-100m | 101-200m | 201-500m |
| CAMPAGNES | | | | | | |
| 8509 | 1.39 | ND | 0 | 47.83 | 48.9 | 0 |
| 8604 | 40.94 | ND | 0 | 9.16 | 15 | 0 |
| 8611 | 86.06 | ND | 0 | 1.09 | 0.27 | 0 |
| 8711 | 33.4 | ND | 0 | 3.04 | 0.76 | 0 |
| 8804 | 3.83 | 3.35 | 0 | 10.59 | 2.2 | 0 |
| 8904 | 9.71 | ND | 0 | 26.29 | 3.7 | 0 |
| 9105 | 31.55 | 2.68 | 0 | 19.18 | 6.35 | 0.49 |
| 9207 | 7.38 | 0.36 | 0 | 5.72 | 9.57 | 1.31 |
| 9306 | 20.55 | 4.02 | 0.06 | 24.72 | 9.67 | 0.44 |

TABLEAU 8 :EVOLUTION SAISONNIERE DES INDICES D'ABONDANCE ( KG/H )
DE BOGUE EN MEDITERRANEE MAROCAINE (1985-93)

| STRATES | 0-100m | 101-200m | 201-500m | Xstr |
|---|---|---|---|---|
| AUTOMNE | | | | |
| 8509 | 27.93 | 48.9 | 0.00 | 34.74 |
| 8611 | 40.74 | 0.27 | 0.00 | 27.59 |
| 8711 | 17.21 | 0.76 | 0.00 | 11.87 |
| PRINTEMPS | | | | |
| 8604 | 23.99 | 15 | 0.00 | 21.07 |
| 8804 | 8.34 | 2.78 | 0.00 | 6.53 |
| 8904 | 17.44 | 2.96 | 0.00 | 12.74 |
| 9105 | 25.37 | 4.66 | 0.13 | 18.64 |
| ETE | | | | |
| 9207 | 6.5 | 5.73 | 0.51 | 6.25 |
| 9306 | 23.33 | 7.41 | 0.21 | 18.16 |

TABLEAU 9 :CAMPAGNES DE PROSPECTION PAR CHALUTAGE EN MEDITERRANEE
INDICES D'ABONDANCE ( KG/H ) DU ROUGET

| STRATES | ZONE OUEST | | | ZONE EST | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CAMPAGNES | 0-100m | 101-200m | 201-500m | 0-100m | 101-200m | 201-500m |
| 8509 | 0.2 | ND | 0 | 0.68 | 0.35 | 0 |
| 8604 | 1.39 | ND | 0.13 | 1.44 | 0.95 | 0 |
| 8611 | 0.29 | ND | 0 | 3.91 | 6.95 | 0 |
| 8711 | 2.79 | ND | 0 | 4.67 | 1.05 | 0 |
| 8804 | 2.96 | 11.7 | 0 | 7.88 | 1.65 | 0.03 |
| 8904 | 2.58 | ND | 0 | 6.6 | 1.27 | 0 |
| 9105 | 1.2 | 1.67 | 0 | 6.92 | 2.06 | 0.01 |
| 9207 | 4.11 | 0.46 | 0 | 3.74 | 0.09 | 0 |
| 9306 | 2.71 | 0.08 | 0.06 | 7.85 | 0.56 | 0 |

TABLEAU 10 :EVOLUTION SAISONNIERE DES INDICES D'ABONDANCE ( KG/H )
DE ROUGET EN MEDITERRANEE MAROCAINE (1985-93).

| PERIODES | 0-100m | 101-200m | 201-500m | Xstr |
|---|---|---|---|---|
| AUTOMNE | | | | |
| 8509 | 0.47 | 0.35 | 0.00 | 0.43 |
| 8611 | 2.22 | 6.95 | 0.00 | 3.76 |
| 8711 | 3.79 | 1.05 | 0.00 | 2.90 |
| PRINTEMPS | | | | |
| 8604 | 1.41 | 0.95 | 0.09 | 1.26 |
| 8804 | 6.24 | 6.68 | 0.01 | 6.38 |
| 8904 | 4.45 | 1.02 | 0.00 | 3.34 |
| 9105 | 4.06 | 1.88 | 0.00 | 3.35 |
| ETE | | | | |
| 9207 | 3.91 | 0.24 | 0.00 | 2.72 |
| 9306 | 6.14 | 0.37 | 0.04 | 4.27 |

Fig.1 : Evolution du sexe en fonction de la taille chez P.acarne

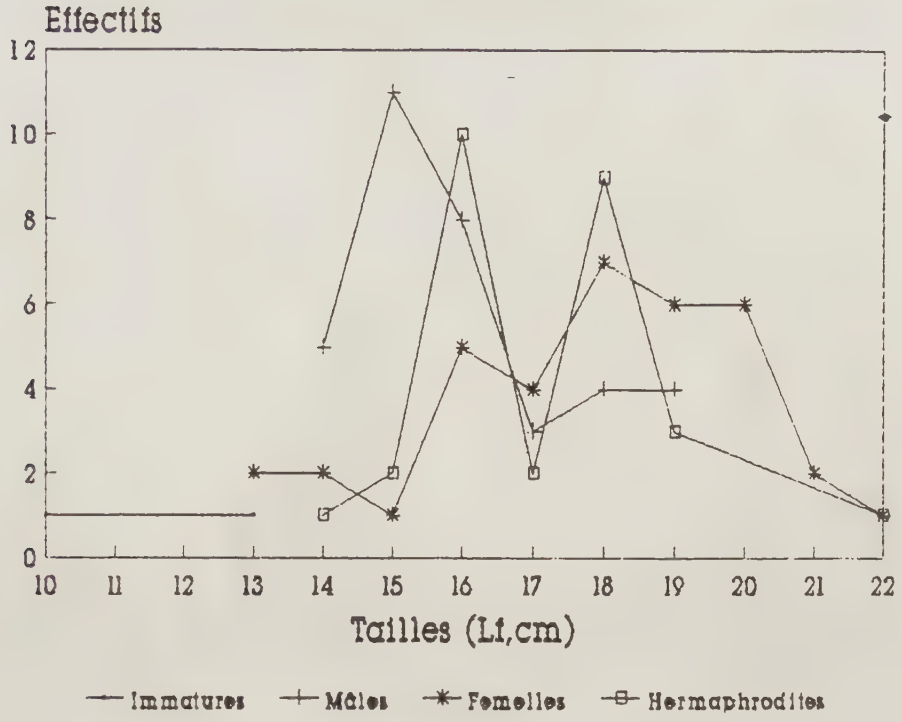



Fig.2 : Evolution du sexe en fonction de la taille chez la bogue

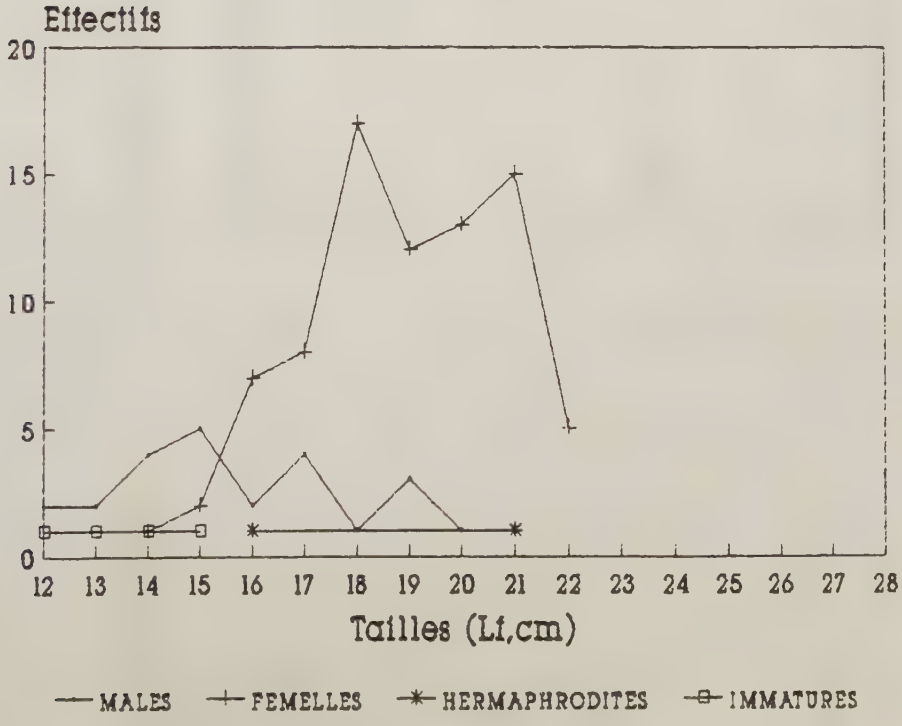


Fig.3 : Taille de première maturité sexuelle chez
*B boops* - ensemble des individus

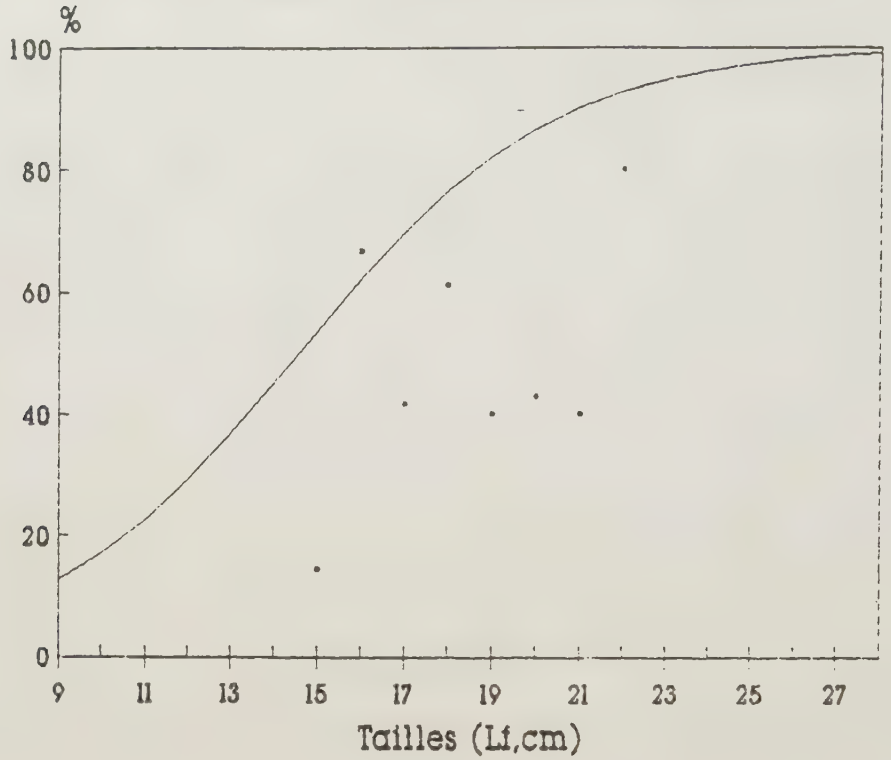



Fig.4 :Taille de première maturité sexuelle chez
*P acarne* - ensemble des individus

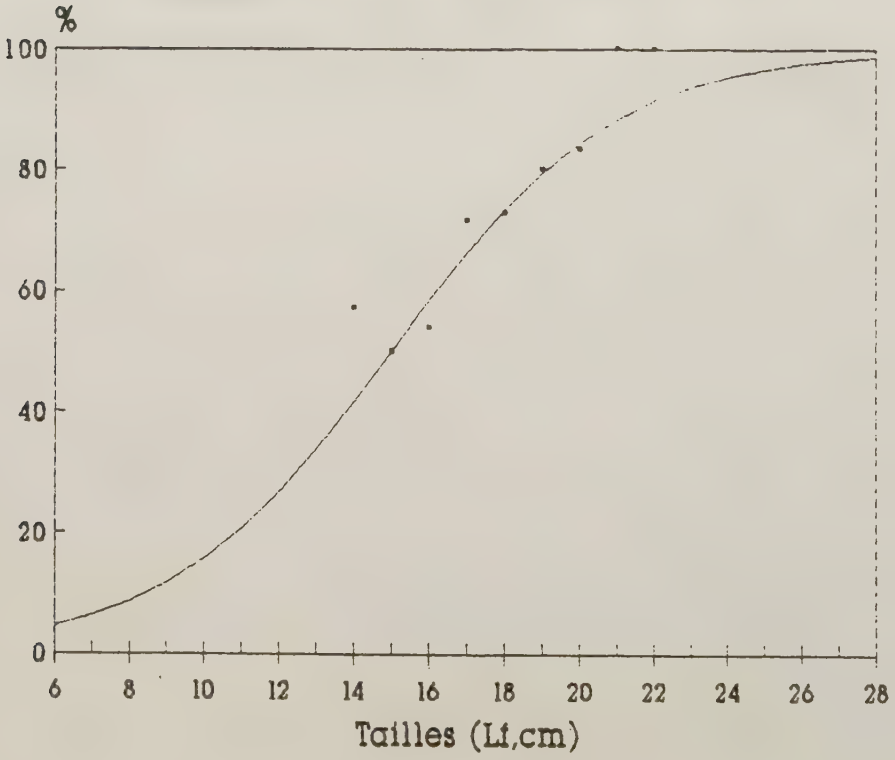
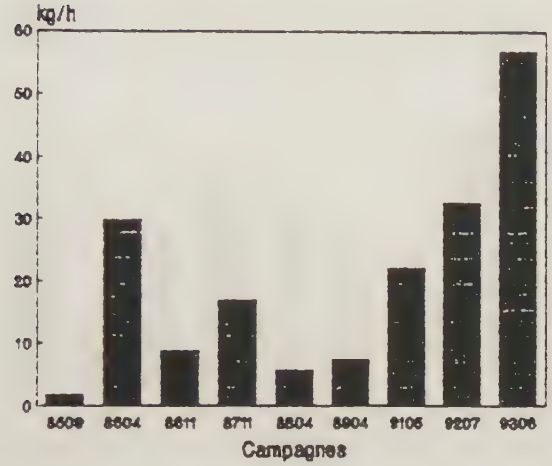
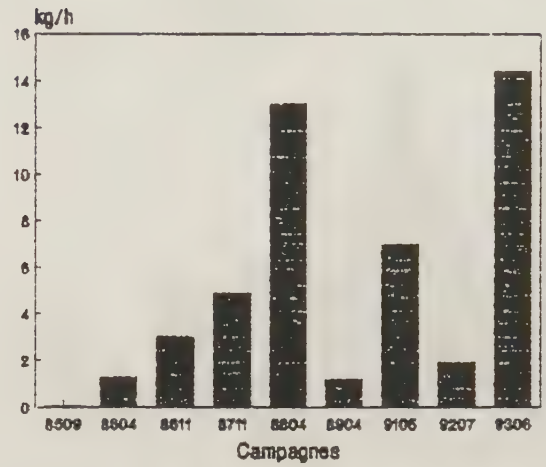


Fig.5:INDICES D'ABONDANCE DE *PAGELLUS ACARNE* PAR STRATE BATHYMETRIQUE EN MEDITERRANEE
( campagnes de recherche )

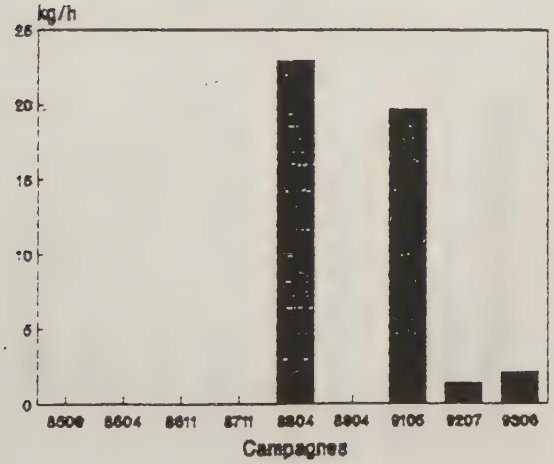
zone Ouest
strate: 0-100m



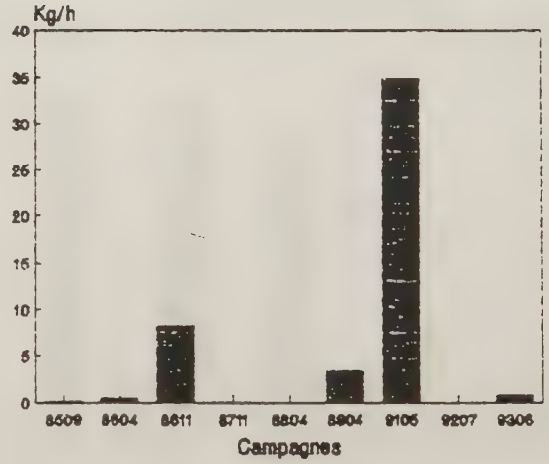

zone Est
strate:0-100m



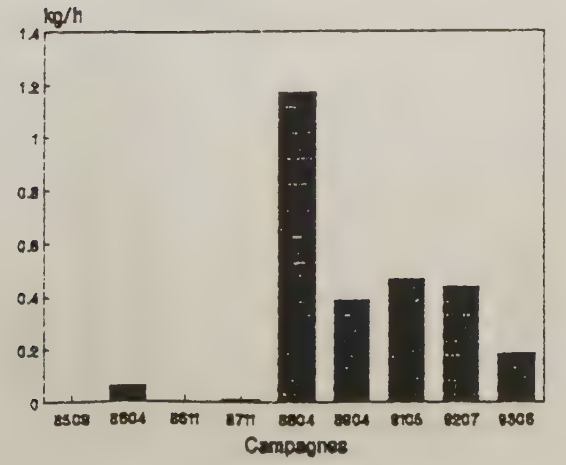

strate:101-200m




strate:101-200m




strate:201-500m




strate:201-500m

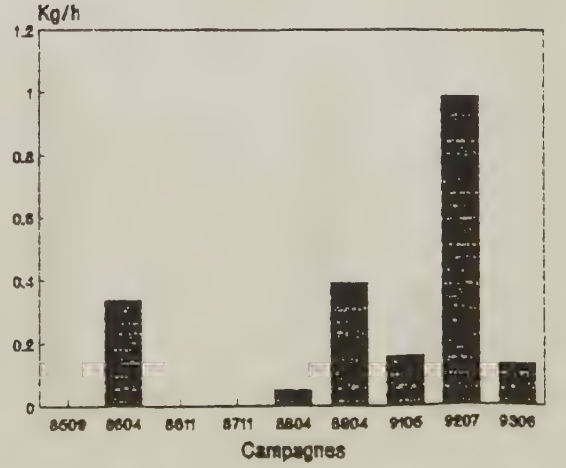


Fig.6: INDICES D'ABONDANCE DE *BOOPS BOOPS* PAR STRATE BATHYMETRIQUE EN MEDITERRANEE
( campagnes de recherche )

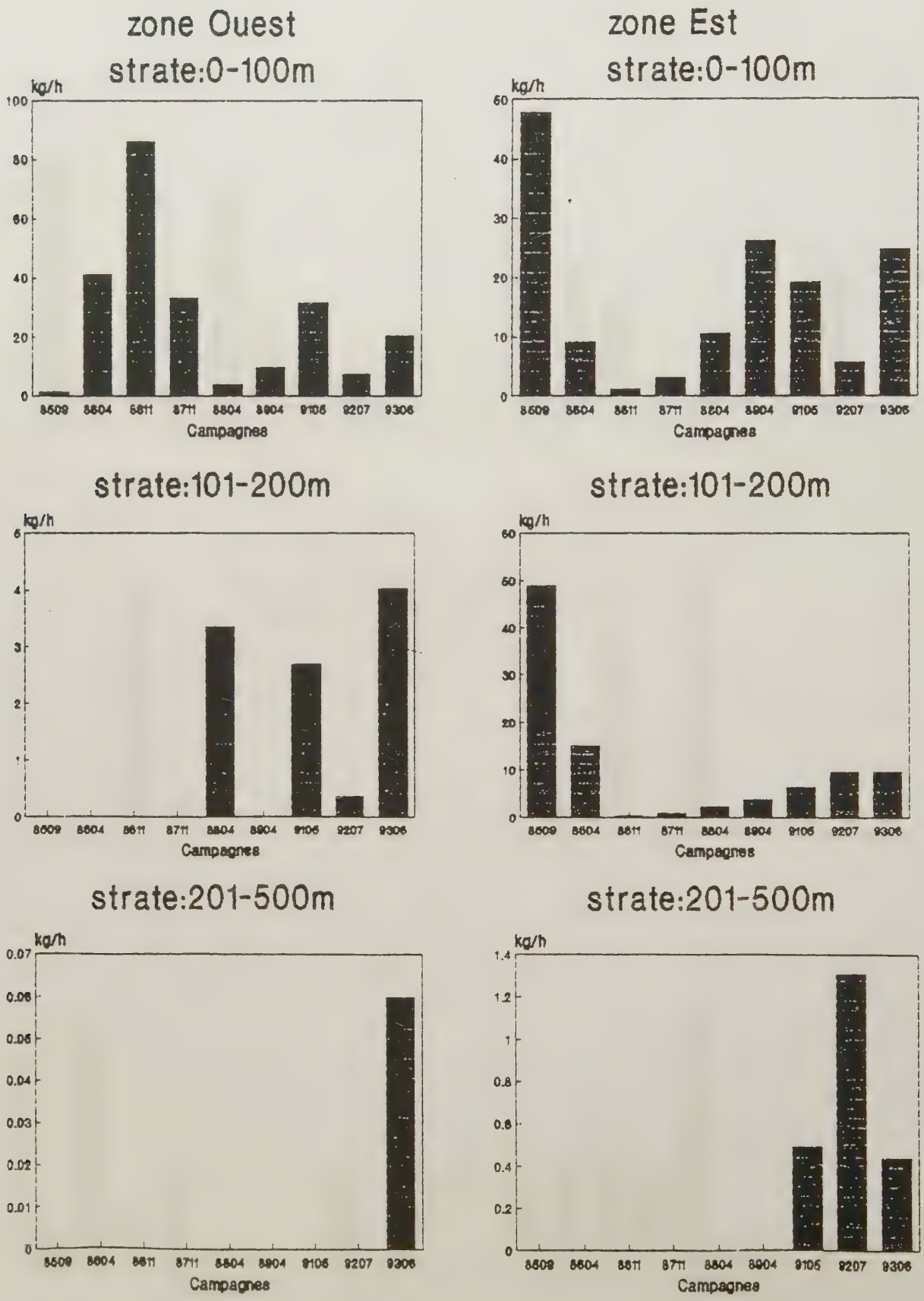
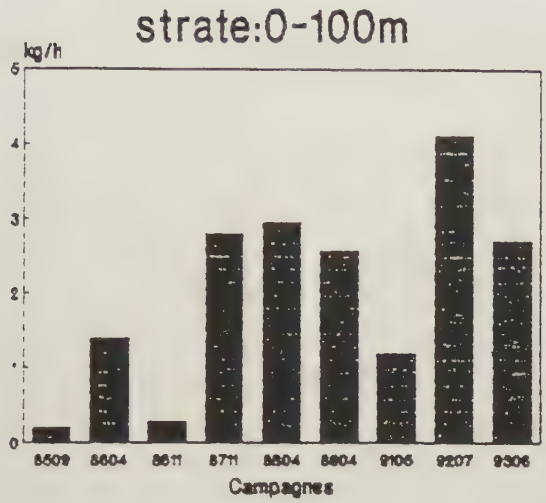
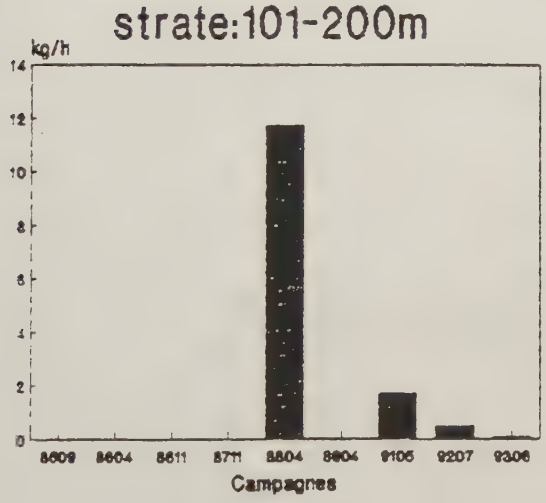
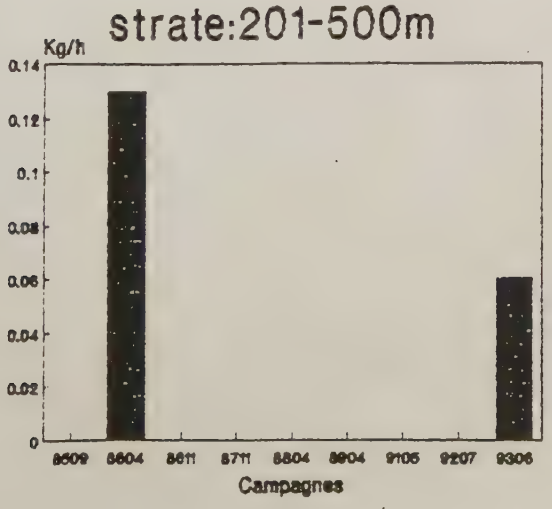


Fig. 7:INDICES D'ABONDANCE DE *MULLUS BARBATUS* PAR STRATE BATHYMETRIQUE EN MEDITERRANEE
( campagnes de recherche )

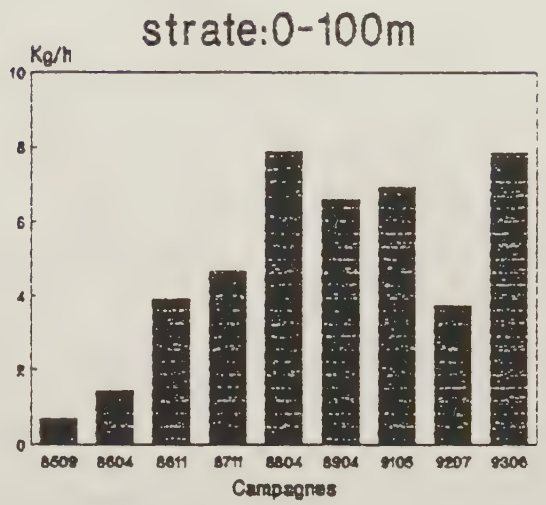
zone Ouest

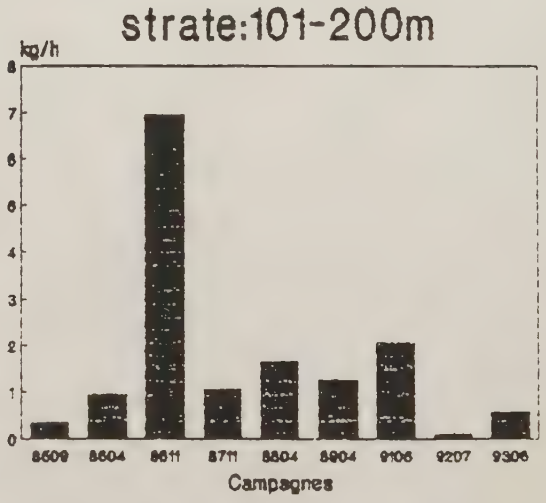


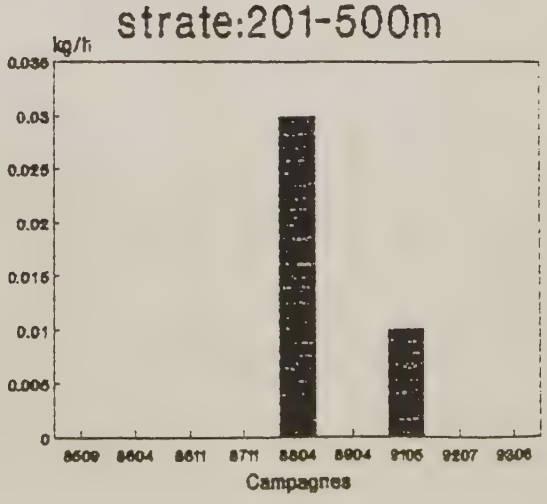




zone Est



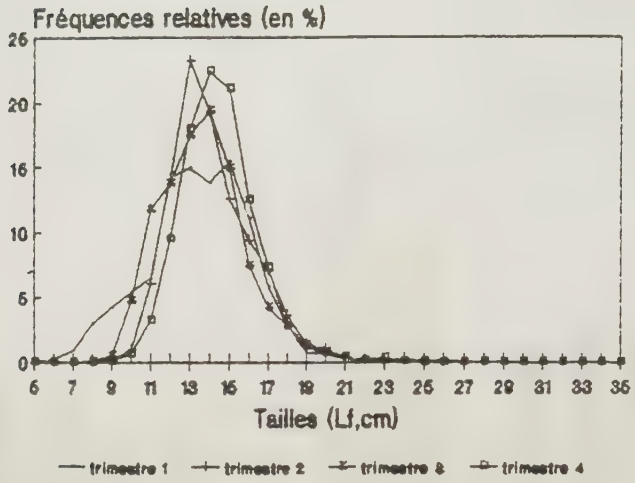



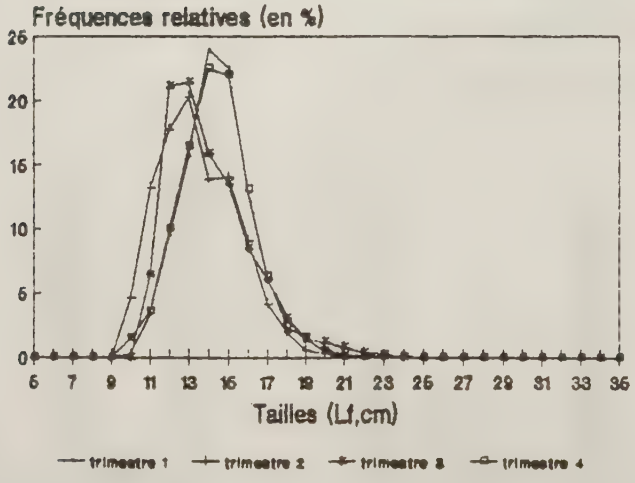
# FIG. 8:DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES RELATIVES DE TAILLES CHEZ *PAGELLUS ACARNE* EN MEDITERRANEE

( pêche commerciale )

## Année 1987




## Année 1988




## Année 1989

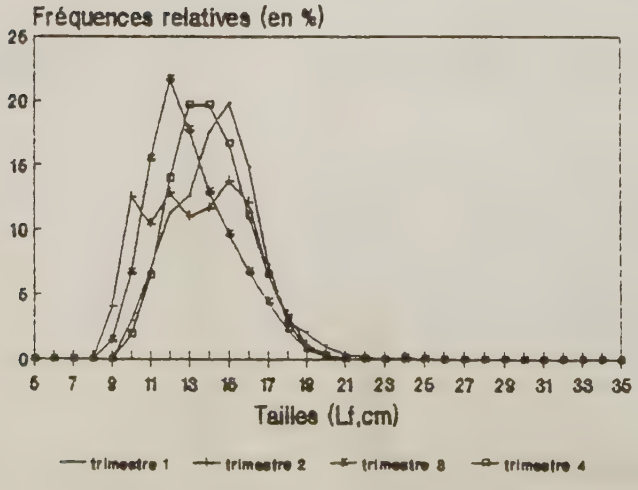
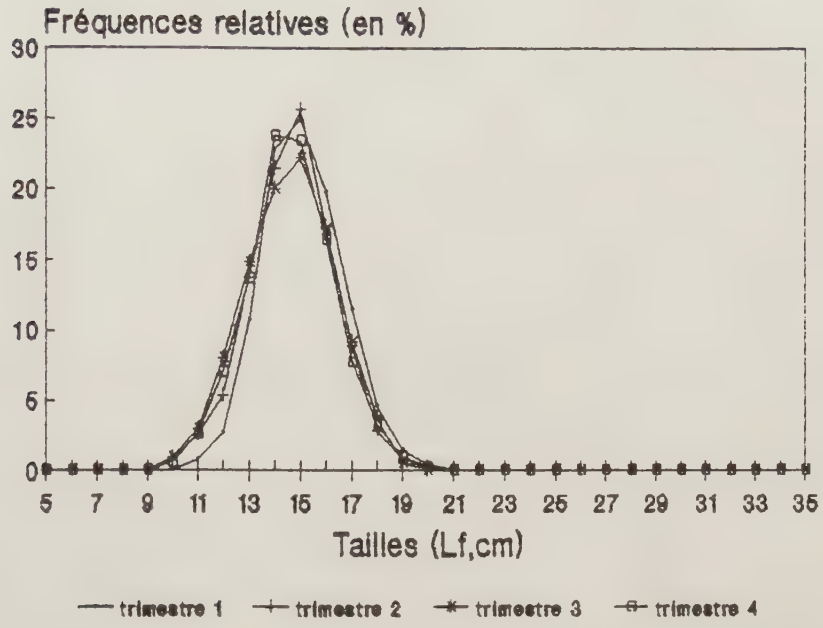


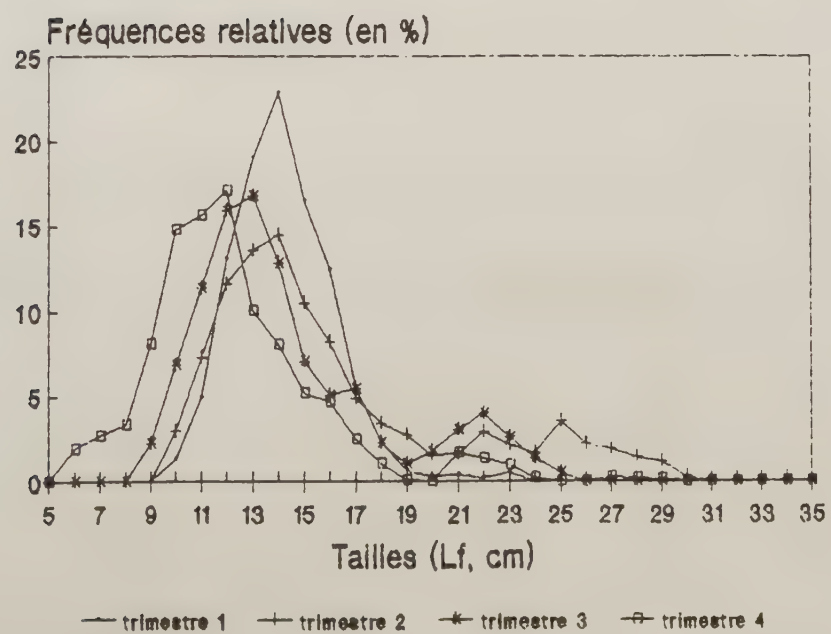
FIG. 9:DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES RELATIVES DE TAILLES CHEZ *PAGELLUS ACARNE* EN MEDITERRANEE

( pêche commerciale )

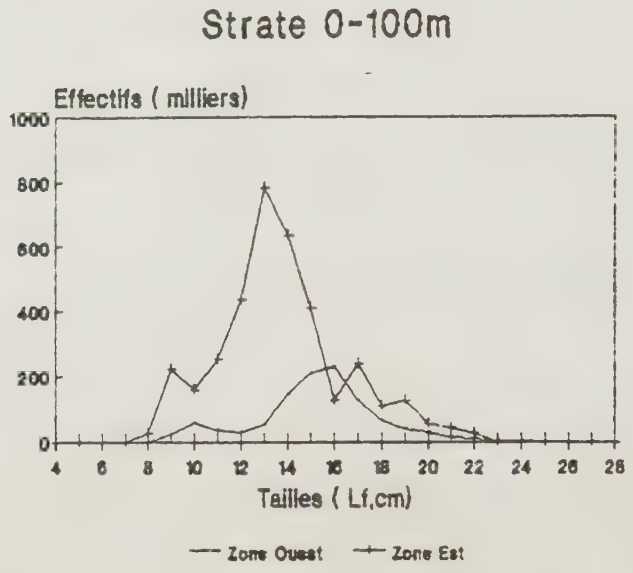
Année 1990

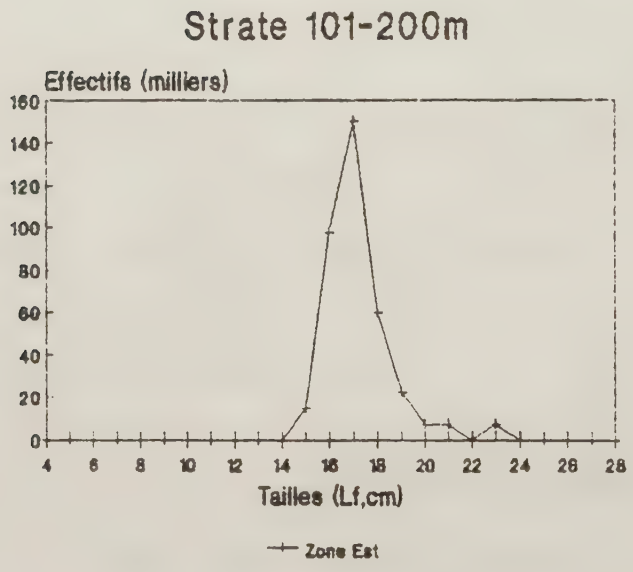


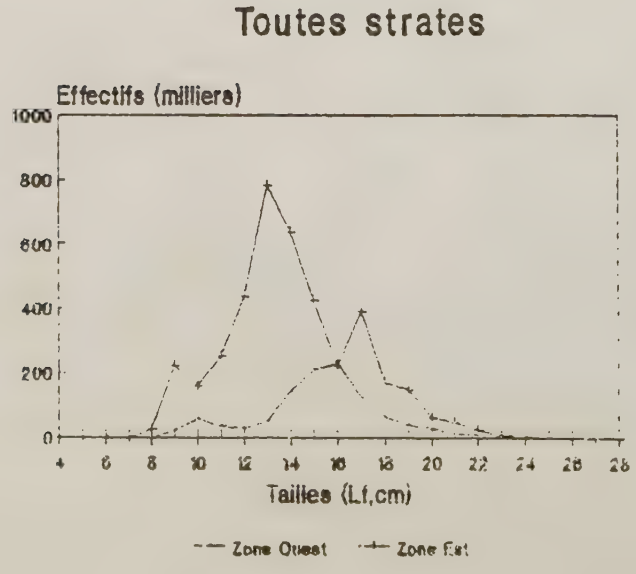

Année 1992



# FIG.10: DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *PAGELLUS ACARNE* EN MEDITERRANEE - AUTOMNE

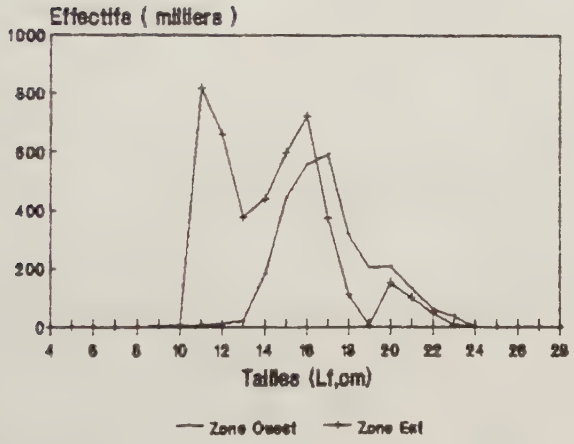


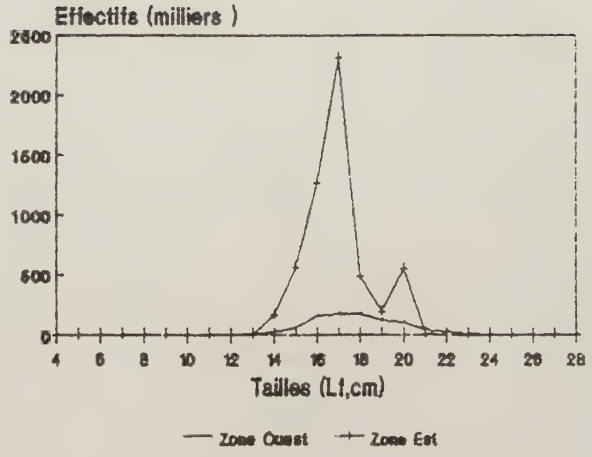



# FIG.11 :DISTRIBUTION DE TAILLES DE *PAGELLUS ACARNE* EN MEDITERRANEE - PRINTEMPS

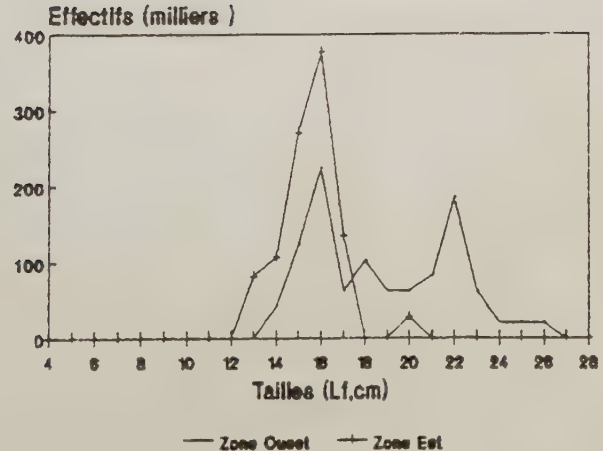
Strate 0-100m



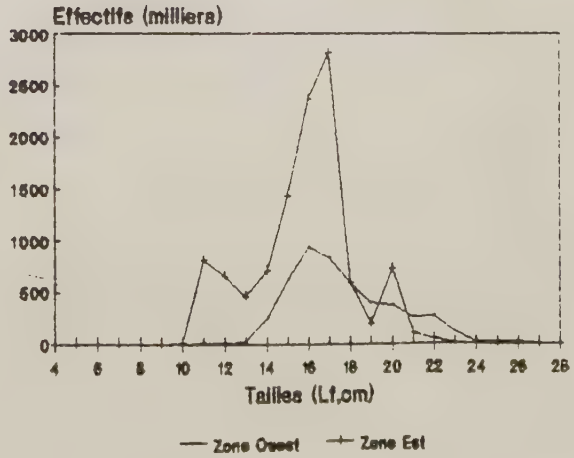

Strate 101-200m




Strate 201-500m

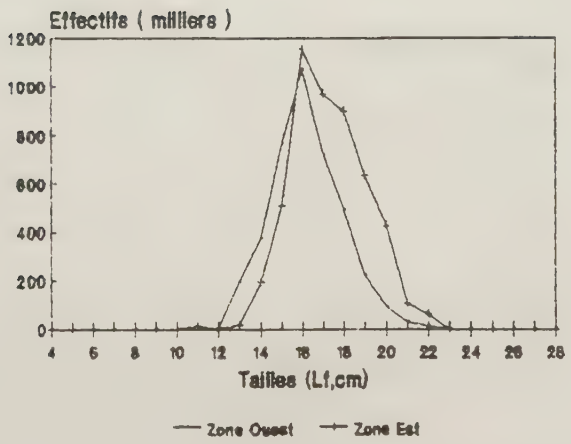



Toutes strates

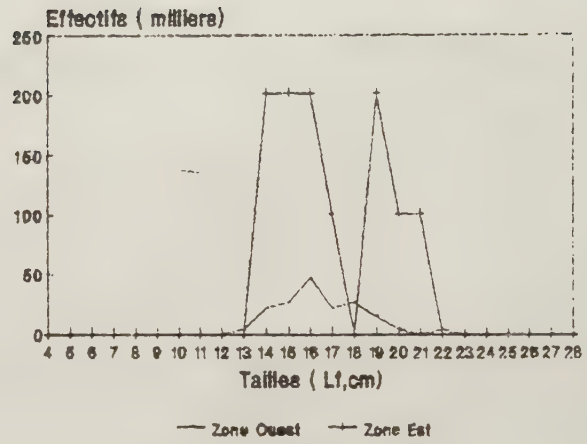


# FIG. 12: DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *PAGELLUS ACARNE* EN MEDITERRANEE - ETE

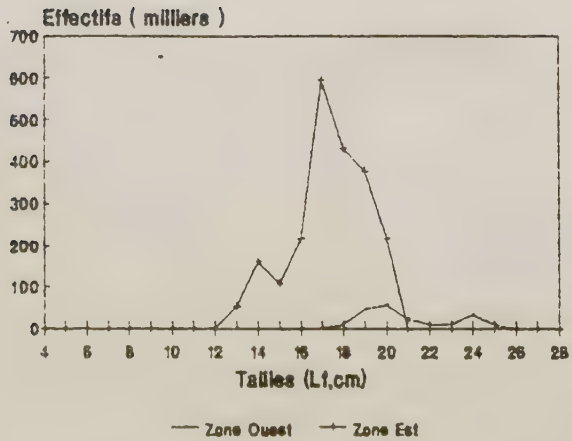
Srate 0-100m



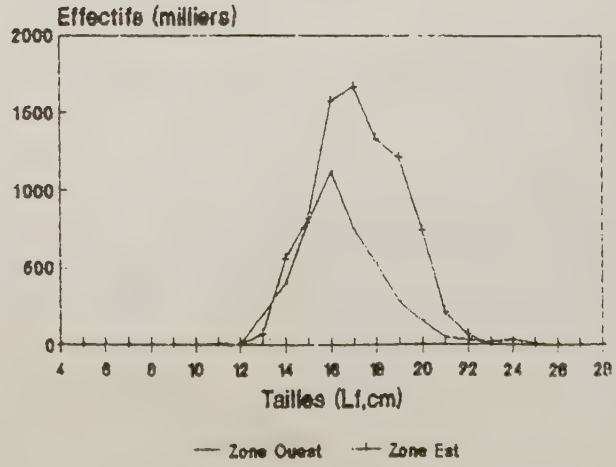

Strate 101-200m




Strate 201-500m



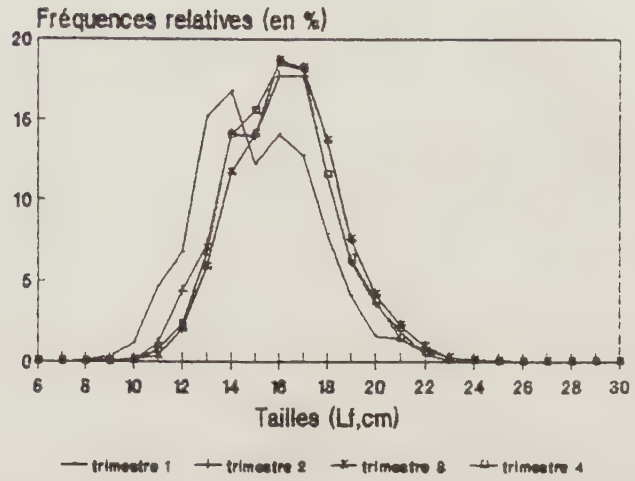

Toutes strates



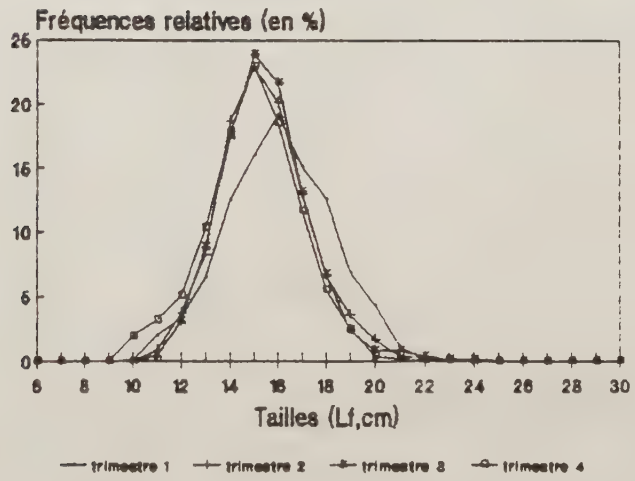
# FIG.13:DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES RELATIVES DE TAILLES CHEZ *BOOPS BOOPS* EN MEDITERRANEE

( pêche commerciale )

## Année 1987




## Année 1988




## Année 1989

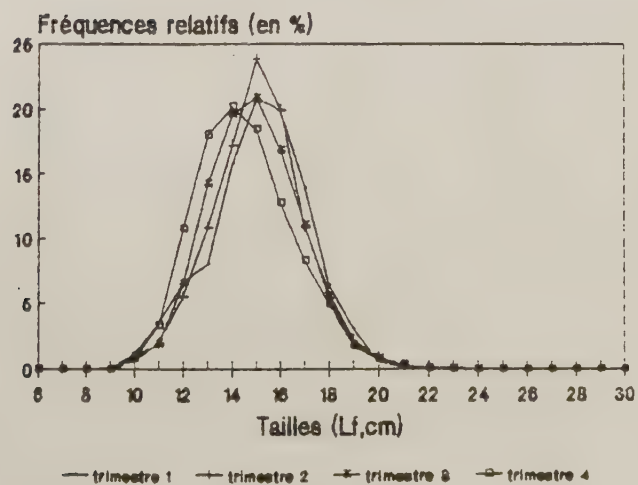
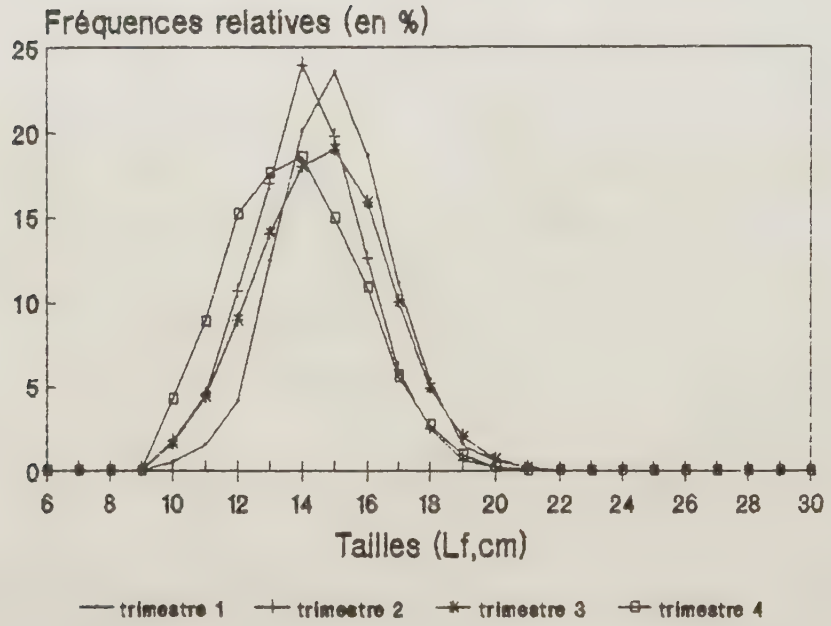


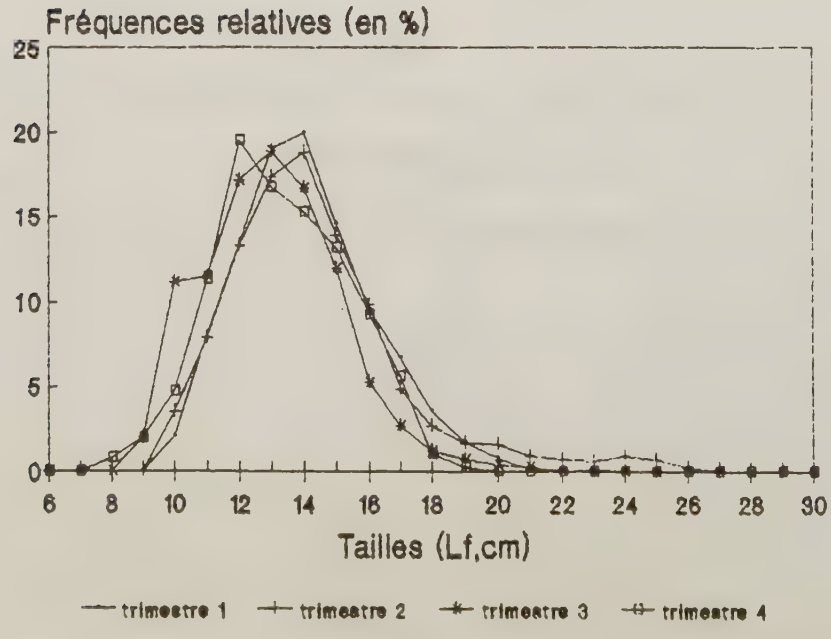
FIG. 14:DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES RELATIVES DE TAILLES CHEZ *BOOPS BOOPS* EN MEDITERRANEE

( pêche commerciale )

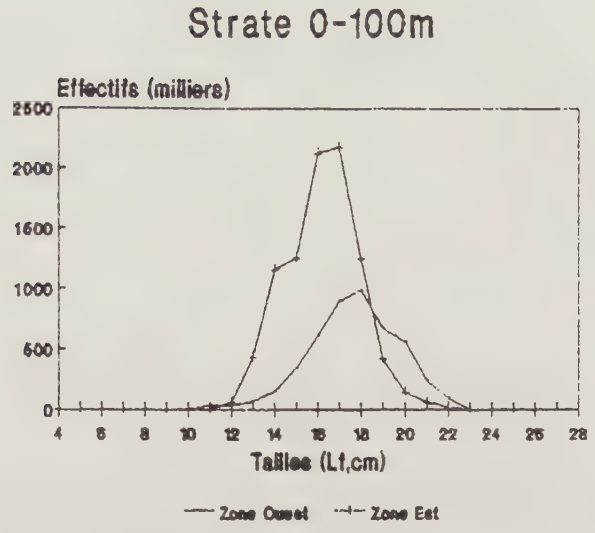
Année 1990

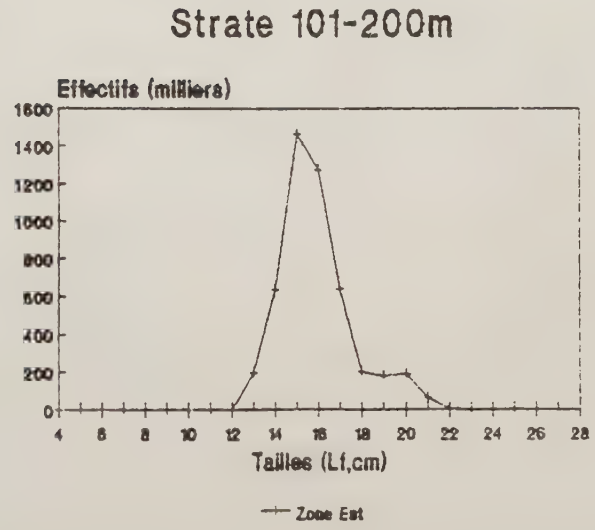


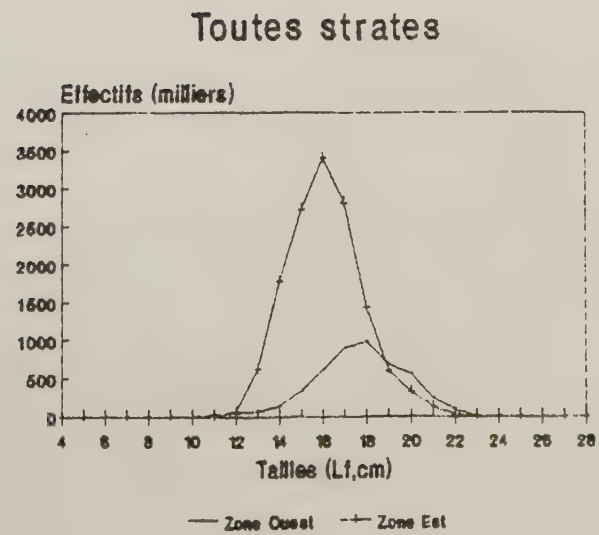

Année 1992



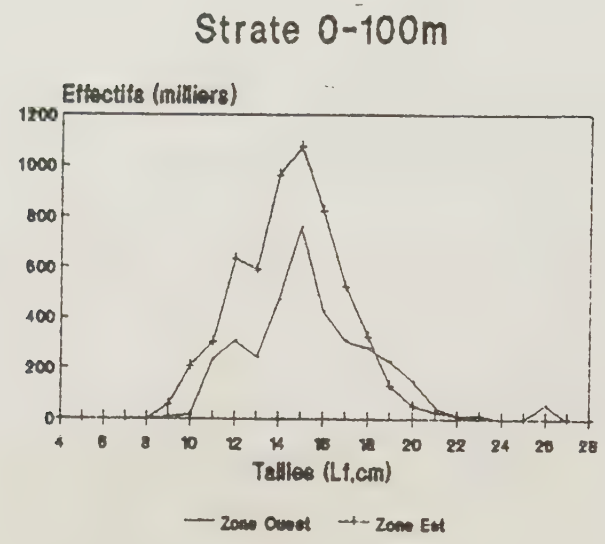
# FIG. 15:DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *BOOPS* *BOOPS* EN MEDITERRANEE - AUTOMNE

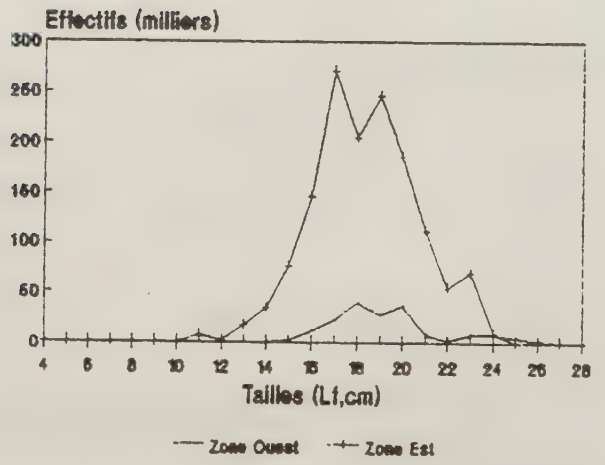


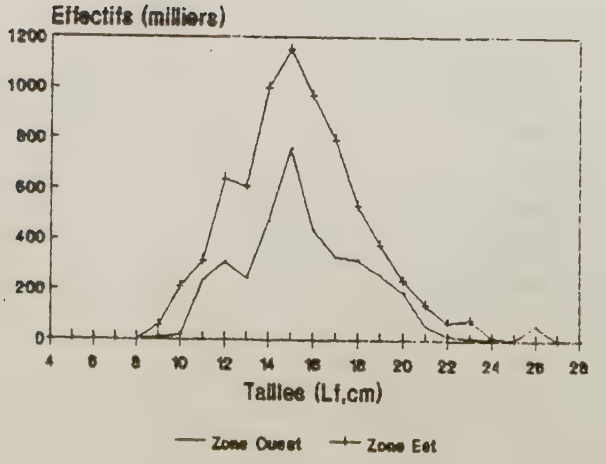



# FIG. 16:DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *BOOPS BOOPS* EN MEDITERRANEE - PRINTEMPS

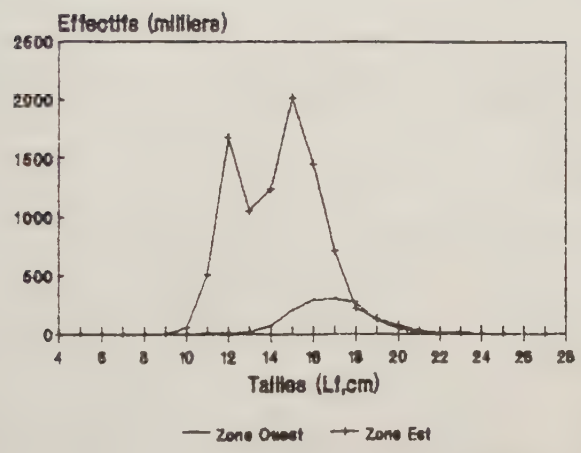


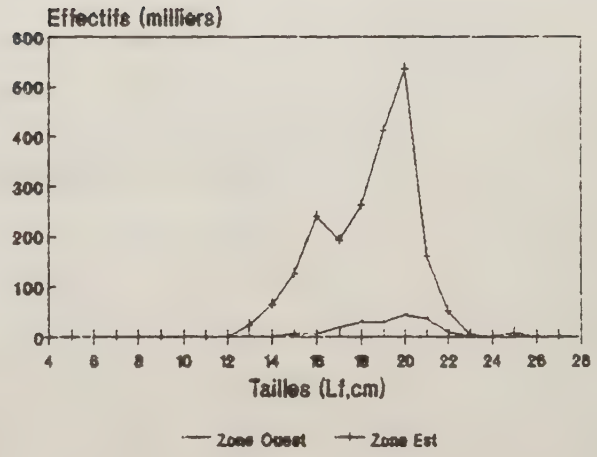



# FIG.17 :DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *BOOPS BOOPS* EN MEDITERRANEE - ETE

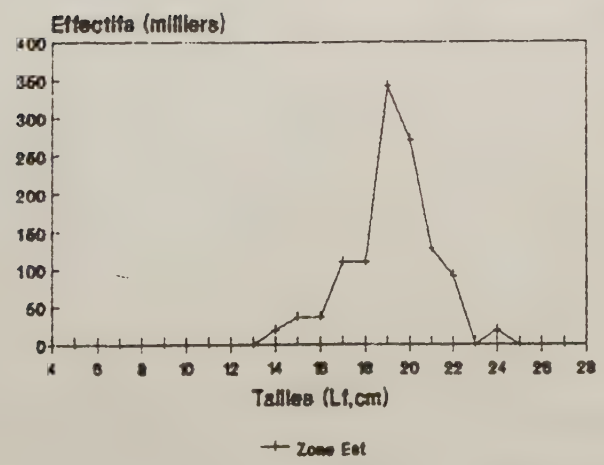
Strate 0-100m




Strate 101-200m




Strate 201-500m




toutes strates

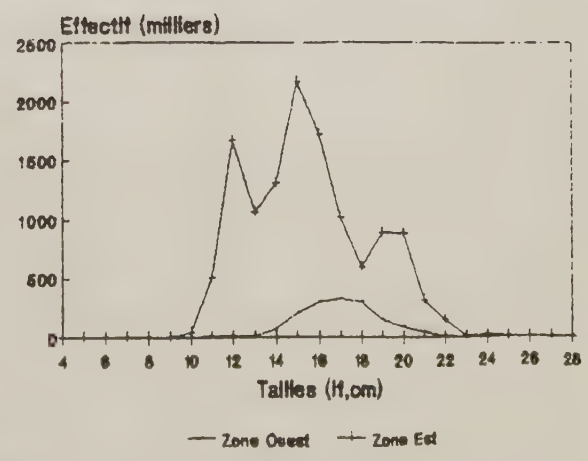
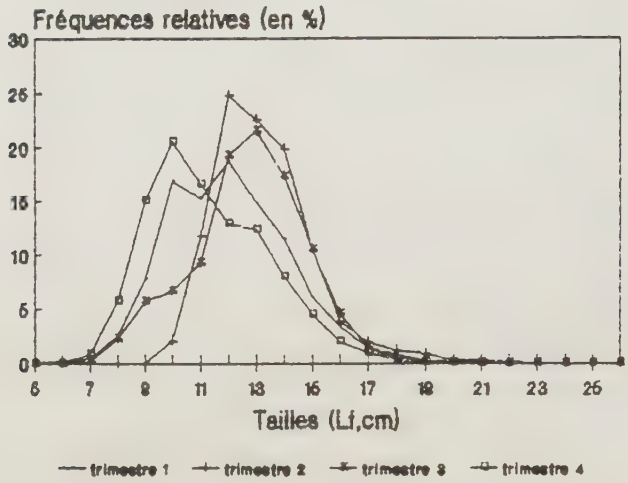


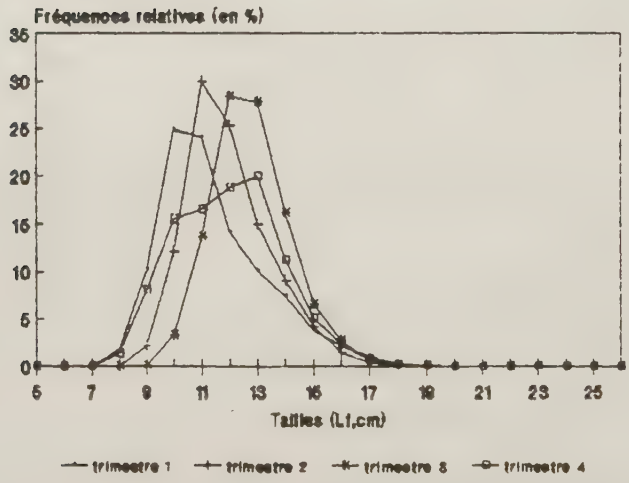
FIG.18 :DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES RELATIVES DE TAILLES CHEZ *MULLUS BARBATUS* EN MEDITERRANEE

( pêche commerciale )

Année 1987




Année 1988




Année 1989

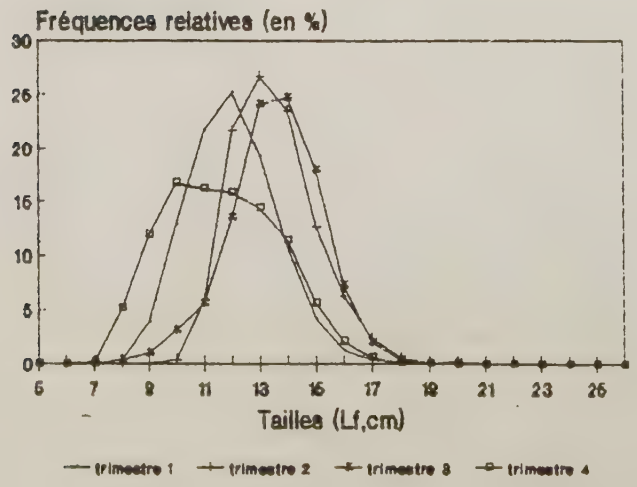
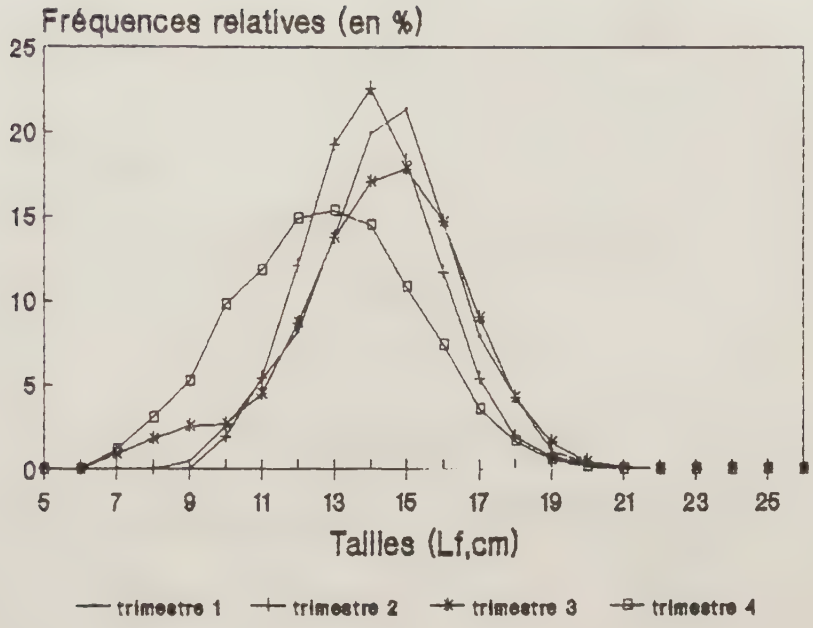


FIG.19:DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES RELATIVES DE TAILLES CHEZ *MULLUS BARBATUS* EN MEDITERRANEE

( pêche commerciale )

Année 1990




Année 1992

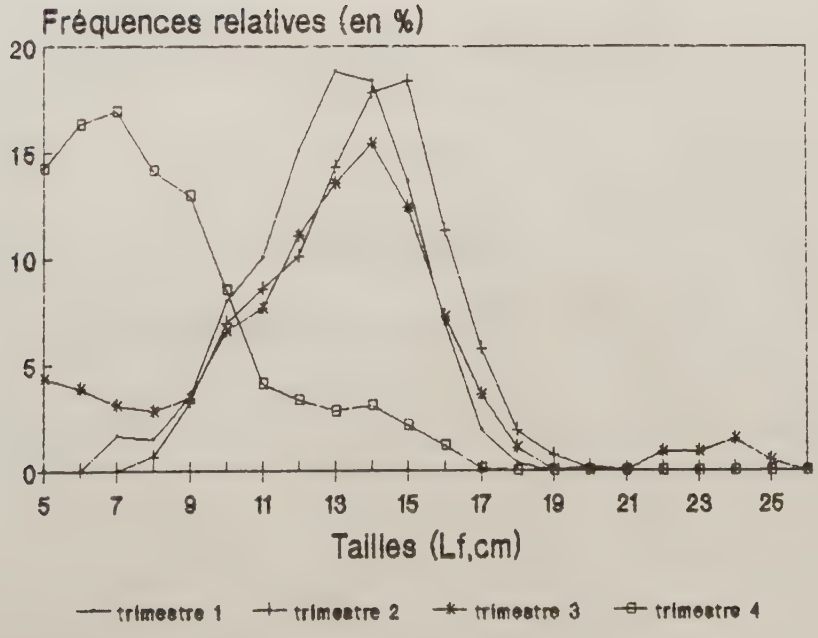
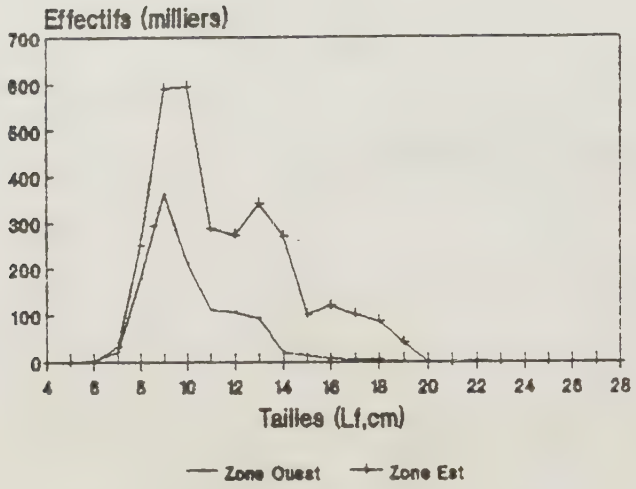
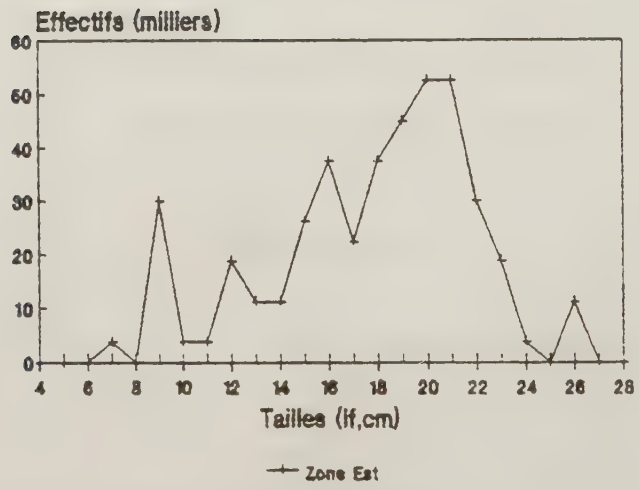


FIG.20 : DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *MULLUS BARBATUS* EN MEDITERRANEE - AUTOMNE

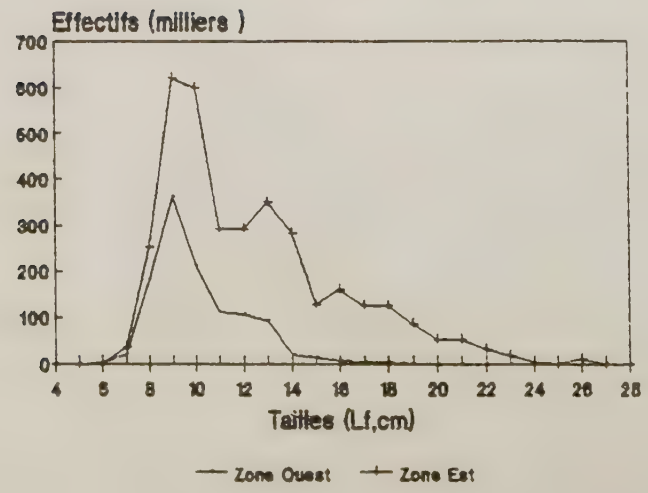
Strate 0-100m




Strate 101-200m

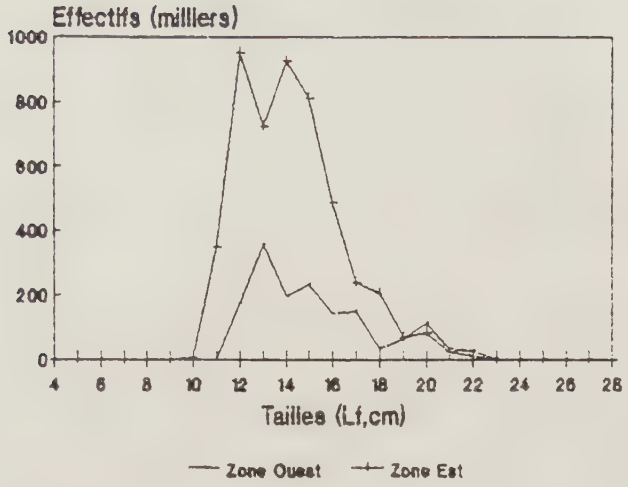



Toutes strates

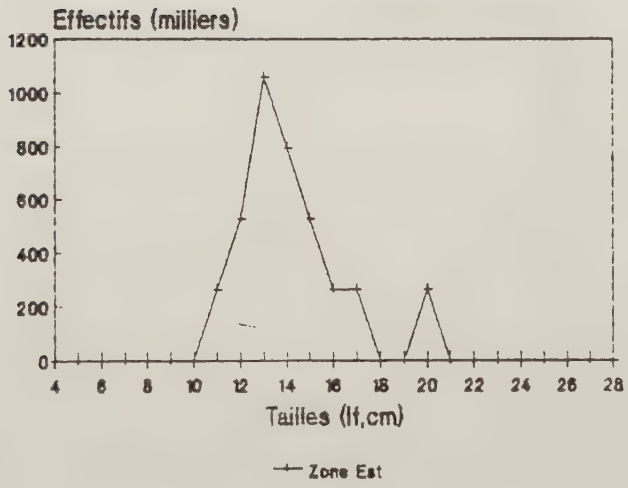


# FIG.21 :DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *MULLUS BARBAUS* EN MEDITERRANEE - ETE

## Strate 0-100m




## Strate 101-200 m




## Toutes strates

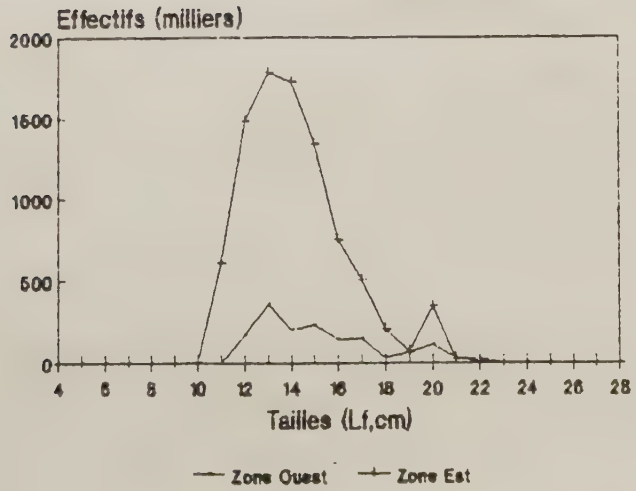
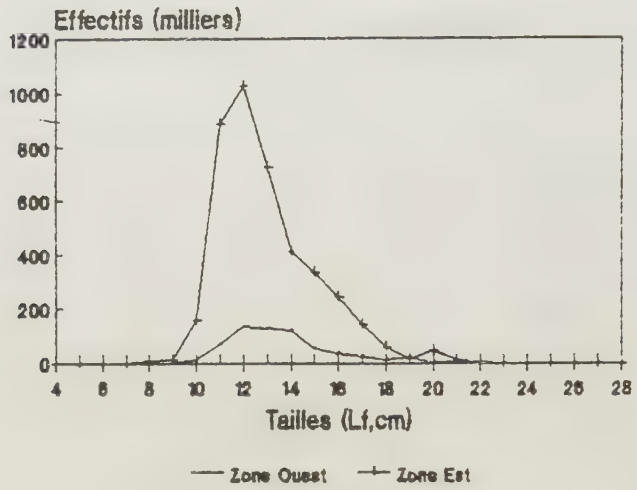
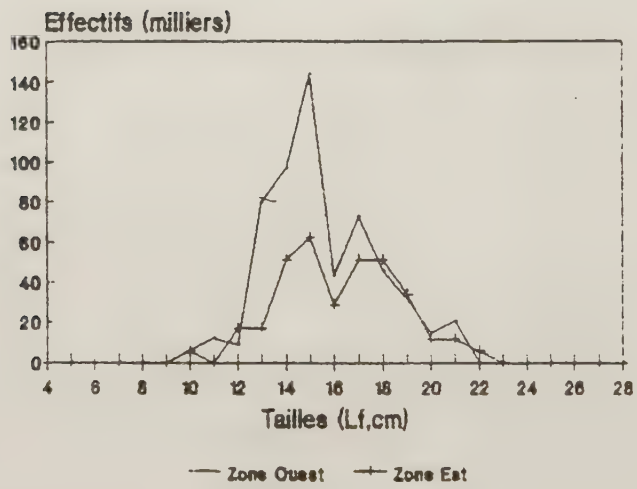


FIG.22 :DISTRIBUTIONS DE TAILLES DE *MULLUS BARBATUS* EN MEDITERRANEE - PRINTEMPS

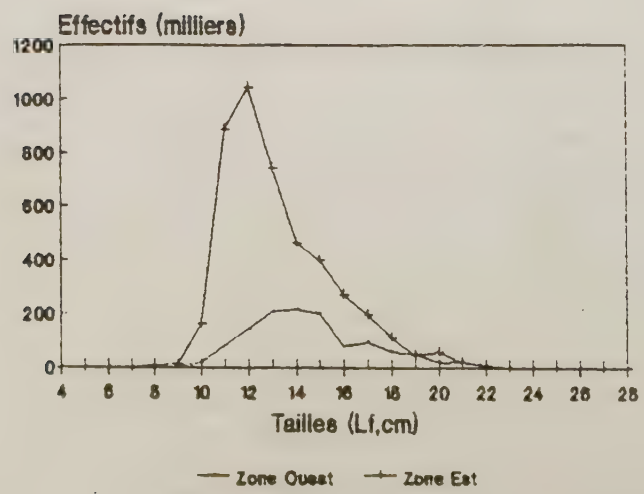
Strate 0-100m




Strate 101-200m




Toutes strates



# Le programme MEDITS de campagne internationale de chalutage démersal en Méditerranée

Jacques BERTRAND[1]

Le développement d'évaluations générales sur l'état des ressources démersales en Méditerranée passe par la mise en oeuvre de démarches intégrées incluant une normalisation des méthodes d'observation et l'élaboration de bases de données communes. Des actions dans ce domaine ont déjà été entreprises, tant dans le cadre d'organisations internationales comme l'ICCAT pour les thonidés ou le CGPM pour l'ensemble des pêcheries qu'au sein de programmes régionaux[2]. L'objectif du projet MEDITS était de contribuer à cette démarche par l'élaboration d'un protocole standardisé d'observation directe de l'état des ressources halieutiques démersales en Méditerranée et par la réalisation d'une campagne internationale utilisant ce protocole.

Le cadre général du projet MEDITS a été déterminé lors d'un groupe de travail réuni en mars 1993 à l'initiative de la Commission européenne (DG XIV) et rassemblant des scientifiques de différents pays de l'Union européenne. Le projet qui bénéficie d'un soutien de la Commission européenne regroupe des organismes de recherche espagnols, français, italiens et grecs.

## Méthodologie

La standardisation des protocoles d'observation a porté sur les points suivants :

- La caractérisation de l'engin d'échantillonnage
  L'engin adopté est un chalut de fond à quatre faces, défini pour un bateau disposant d'un force de traction d'au moins 500 cv. Avant son adoption définitive, l'engin a fait l'objet de tests sur maquette en bassin d'essai et grandeur nature en Méditerranée.
- La définition de la méthode de prélèvement
  Les normes adoptées dans ce domaine portent sur les conditions de localisation des stations d'échantillonnage. Le principe retenu est celui d'un échantillonnage stratifié selon la sonde avec tirage aléatoire au sein de chaque strate et répartition des stations proportionnelle à la surface entre les strates.
  Le protocole définit également les conditions de mise en oeuvre de l'engin de prélèvement (périodes de prélèvement, durée et vitesse du trait, etc).
- Le traitement des échantillons
  Des normes d'échantillonnage à bord des navires ont également été définies. Ainsi, une liste commune comprenant une trentaine d'espèces d'intérêt halieutique a été identifiée. Des références pour l'identification de l'ensemble des espèces ont été adoptées. Les caractéristiques et les unités de mesure des paramètres biologiques relevés ont été codifiées.
- La spécification de supports de présentation des données brutes
  Une attention particulière a été portée sur ce thème. L'objectif était de disposer *in fine* de fichiers informatiques selon un standard de présentation commun permettant des échanges aisés entre les différents partenaires.

L'ensemble des mesures adoptés ont été rassemblées dans un manuel de protocoles qui a servi de référence commune pour toutes les équipes engagées dans la réalisation de la campagne MEDITS 94.

---

1 IFREMER, laboratoire Ressources halieutiques, 1 rue Jean Vilar, F 34200 Sète

2 Comme le programme FAR MA-1-232 "Etude pour l'aménagement et la gestion des pêches en Méditerranée (FARWEST)".

## La campagne MEDITS 1994

Une campagne commune a été organisée pendant le printemps 1994 (mai à juillet). Elle concernait l'ensemble des fonds chalutables de 10 à 800 mètres situés en face des côtes de l'Espagne, de la France, de l'Italie et de la Grèce. Pour des raisons pratiques d'organisation et pour bénéfier au mieux des compétences scientifiques disponibles, les plans des travaux de terrain ont été organisés par sous-région et pris en charge par des équipes de recherche implantées dans chacune de ces sous-régions. Ainsi, plus d'une dizaine d'instituts de recherche ont collaboré au projet qui a été conduit à bord de huit navires de recherche ou de pêche affrêtés. Au total, ce sont près d'un millier de stations d'échantillonnage ont été prospectées pendant la campagne.

Les données recueillies sont actuellement en cours de mise en forme. Les résultats des premières analyses de ces données sont attendus pour le début de l'année 1995. L'ensemble des partenaires se sont en outre positionnés pour la poursuite de ce programme dans les années à venir.

### Groupe de coordination du projet MEDITS

*Coordonnateur général* : Jacques BERTRAND, IFREMER, Sète[3]

**Espagne** *Coordonnateur national* : Luis GIL DE SOLA, IEO, Malaga[4]

**France** *Coordonnateur national* : IFREMER
Jacques BERTRAND, IFREMER, Laboratoire Ressources halieutiques de Sète

**Italie** *Coordonnateur national* : SIBM[5], Giulio RELINI, Instituto di zoologia, Università di Genova[6]
Coordinations régionales

. Mer ligure, nord et centre de la mer thyrénéenne : Gianni ARDIZZONE, Università di Roma
. Sud de la mer thyrénéenne et canal de Sicile : Dino LEVI, Istituto di tecnologia della pesca e del pescato di Mazara del Vallo
. Toutes les mers de la Sardaigne : Angelo CAU, Università di Cagliari
. Mer ionienne et partie du sud de la mer adriatique : Giovanni MARANO, Università di Bari
. Nord, centre et partie du sud de la mer adriatique : Corrado PICCINETTI, Laboratorio di biologia marina e pesca de Fano

**Grèce** *Coordonnateur national* : Costas PAPACONSTANTINOU, NCMR[7]
Coordination régionale

Crète : Argyris KALLIANIOTIS, Institute of marine biology of Crete, Iraklion

### Conception de l'engin de prélèvement

*Coordonnateur* : Pierre-Yves DREMIERE, IFREMER, Laboratoire Technologie des pêches de Sète[3]

### Suivis technologiques

*Coordonnateur* : Loris FIORENTINI, IRPEM[8] Ancône.

### Référence

Anon., 1994. Campagne internationale de chalutage démersal en Méditerranée (MEDITS). Manuel des protocoles. IFREMER, IEO, SIBM, NCMR (mise à jour, mai 1994) : 28 p + annexes.

---

[3] 1 rue Jean Vilar, 34200 Sète, FRANCE
[4] Puerto pesquero s/n, Apto 285, 29640 Fuengirola, ESPAGNE
[5] Acquario di Livorno, Piazza Massagni, Livorno, ITALIE
[6] Via Balbi 5, 16126 Genova, ITALIE
[7] Aghios Kosmas Hellinikion, 16644 Athènes, GRECE
[8] Molo Mandracchio, 60100 Ancona, ITALIE

# Méthodes d'évaluation du stock de merlu du golfe du Lion

Yvonne Aldebert* et Laura Recasens**

* IFREMER, 1 rue Jean Vilar, 34200 Sète, France
** CSIC-ICM, P. Joan de Borbó s/n, 08039 Barcelone, Espagne

L'abondance relative du merlu sur le plateau continental et le talus du golfe du Lion, son exploitation par des flottilles françaises et espagnoles utilisant différents types d'engins confèrent à cette espèce une place particulière dans la pêcherie démersale de la région. Pour la pêcherie française, le merlu est surtout exploité par la flottille chalutière et par quelques métiers artisanaux pratiquant le filet maillant; pour la pêcherie espagnole, il existe aussi une flottille chalutière moins nombreuse ainsi des palangres de fond. Les apports annuels moyens pour la période 1988/91 ont été de 2088 tonnes se répartissant ainsi : chalutiers français 2063 t. (71 %), chalutiers espagnols 335 t. (12 %), filets maillants 365 t. (13 %), palangres 125 t. ( 4 %).

Du point de vue des schémas d'exploitation (fig. 1), il est possible de regrouper les différents métiers en deux types :

- les chalutiers qui travaillent essentiellement sur le plateau continental et capturent toutes les classes de taille mais avec une très grande majorité de jeunes individus immatures,
- les petits métiers qui exploitent les zones du large et ne capturent le merlu qu'à partir de 30 cm environ et donc surtout des adultes.

En dynamique des populations, les premiers travaux menés sur ce stock étaient basés sur les captures françaises ou espagnoles considérées séparément (Aldebert et Carriès 1988, Recasens 1992). Des données étant disponibles sur la totalité des débarquements de chacune des quatre flottilles exploitant ce stock à partir de 1988, une collaboration entre L'IFREMER (Sète) et le CSIC/ICM (Barcelone) a conduit à une première étude prenant en compte la totalité des captures réalisées dans la zone par les flottilles des deux pays pendant l'année 1988 (Aldebert *et al.* 1993). Cette étude a consisté essentiellement en une analyse des populations virtuelles basée sur des pseudocohortes de longueur pour deux jeux de paramètres biologiques différents, ainsi qu'en une analyse des interactions entre engins et du rendement par recrue en fonction des variations de la mortalié par pêche. Comme principale conclusion, elle a mis en évidence la forte influence des chalutiers, qui capturent essentiellement des petits individus, sur les métiers artisanaux dont le poids sur la pêcherie est faible et le fort niveau d'exploitation du stock situé bien au-delà de l'optimum biologique.

La collaboration s'est poursuivie dans le cadre du programme CEE/FAR "Etude pour l'aménagement et la gestion des pêches en Méditerranée occidentale" développé de 1990 à 1993. L'enrichissement progressif de la base de données, - apports annuels et démographie des débarquements par métier pour la période 1988/1991 -, a ainsi permis de reprendre et développer cette première étude globale du stock de merlu du golfe du Lion, avec pour objectifs principaux la comparaison des résultats de VPA effectuées sur des pseudocohortes d'âge et des cohortes vraies tant au niveau des estimations de la biomasse qu'à celui de la mortalité par pêche, .une meilleure estimation du stock et de l'importance de ses variations annuelles. La présente communication est un résumé des principaux résultats se dégageant de cette seconde étude.

## Matériel et méthodes

Deux logiciels ont été employés pour les analyses :

VIT (LLeonart et Salat 1992) pour les VPA basées sur les pseudocohortes d'âge, les analyyses étant conduites pour chaque année et pour une pseudocohorte moyenne (années 1988 à 1991) ; ce logiciel a également été utilisé pour l'estimation du rendement par recrue et l'analyse de l'impact relatif des différents engins.

ANACO (Mesnil, 1988) pour les VPA basées sur les cohortes vraies.

La VPA a été réalisée par sexe séparé avec les deux logiciels ainsi que pour la population totale (femelles + mâles) dans le cas d'ANACO. Les paramètres biologiques nécessaires aux analyses ont été établis à partir d'échantillonnages spécifiques provenant des captures professionnelles dans le golfe du Lion et analysés en laboratoire.

## Résultats - Discussion

La comparaison des résultats a été réalisée pour la pseudocohorte moyenne et sur la moyenne des quatre années pour les cohortes vraies.

- *Mortalité par pêche* : La courbe des F par classe d'âge (fig. 2) montre un premier pic relatif à un an correspondant à l'âge où le jeune merlu est pleinement exploité par les chalutiers. Les petits métiers, filets maillants et palangres, exploitent la population à partir de 3 ans mais essentiellement les adultes de 4 et 5 ans. Ceci explique le deuxième et principal pic de mortalité, correspondant aux classes d'âge aux quelles tous les métiers exploitent le stock. Les deux flottilles chalutières exploitent toutes les classes d'âge mais très fortement les plus petites avec des intensités différentes dépendant principalement de leur importance numérique : la plus grande partie de la mortalité par pêche est due aux chalutiers français beaucoup plus nombreux. Les vecteurs de mortalité par pêche globale par classe d'âge montrent une assez bonne convergence des deux méthodes pour les deux sexes jusqu' 5 ou 6 ans (fig. 3). Au delà de cet âge un pic artificiel est observé pour la classe 8 chez les femelles pour la VPA basée sur les pseudocohortes ; il pourrait être dû à l'utilisation d'un groupe + pour le dernier groupe d'âge

- *Effectifs et biomasses* (tab. 1): les estimations fournies par les deux types d'analyses traduisent des écarts dus principalement aux estimations pour 1990. En moyenne, la biomasse initiale de merlu dans le golfe du Lion est de 7000 tonnes en début de saison, dont environ 45 % d'adultes, les valeurs extrêmes observées allant de 6000 à 9000 tonnes pour la période 1998-1991.

Outre les résultats classiques d'une VPA, VIT fournit des informations apportant des indications sur l'état du stock et son niveau d'exploitation (tab. 2). Ainsi, la balance de biomasse correspond à la quantité de biomasse qui entre dans la population et qui en sort pendant une année; le "turnover" exprime la proportion (en pourcentage) entre cette balance de biomasse et la biomasse moyenne. Les fortes valeurs de ces taux de renouvellement, particulièrement élevées chez les mâles, traduisent ainsi le haut degré d'exploitation du stock de merlu du golfe du Lion et un taux de mortalité plus fort pour ce sexe. Enfin, la relation entre la valeur de la biomasse maximum observée dans la cohorte d'âge critique et la biomasse moyenne exprime la dépendance de la population vis-à-vis d'un succès ou d'une absence totale de recrutement; les valeurs observées ici restent relativement basses comparativement à ce qui a pu être observé pour des stocks d'espèces démersales à vie courte. On peut donc penser que si la population de merlu du golfe du Lion est fortement exploitée, elle ne parait pas être très dépendante du recrutement annuel compte-tenu du fait qu'il s'agit d'une espèce à vie assez longue.

| | females | males |
|---|---|---|
| Mean biomass (tons) | 2527 | 500 |
| Balance biomass (tons) | 2070 | 545 |
| Turnover (%) | 81.9 | 102.9 |
| max.B./mean B. (%) | 24.8 | 34.2 |
| Critical age (years) | 3 | 2 |
| Critical length (cm) | 34.8 | 21.8 |

Tabl.2 - Special results of VIT. - Pseudocohort analysis

Les résultats de l'analyse du rendement par recrue Y/R montrent que le niveau actuel d'exploitation (égal à 1) dépasse le niveau de rendement biologique maximal aussi bien pour les mâles que pour les femelles, les valeurs de Y/R étant supérieures pour ces dernières (fig. 5). La ventilation par métier montre que la plus grande partie revient aux chalutiers français et que les métiers artisanaux (filets maillants et palangre) ne retirent qu'une très faible part du Y/R des mâles. Ces résultats confirment ceux des travaux antérieurs sur le stock de meriu du golfe du Lion (Aldebert, 1989), de la Mer Catalane (Recasens 1992) ou des Baléares (Oliver 1992) : le niveau optimal d'exploitation est largement dépassé. Toutefois le stock ne semble pas avoir atteint un niveau assez bas pour être en danger de disparition.

Compte-tenu de la base de données disponible, une analyse de la validité et de la comparabilité des deux méthodes employées pour la VPA peut être tentée. En ce qui concerne VIT, et comme pour toutes les méthodes de VPA basées sur les pseudocohortes, les hypothèses d'équilibre et de constance du recrutement sont des conditions de validité des estimations. Pendant la période 1988-1991, les conditions d'exploitation du stock de merlu du golfe du Lion sont restées assez stables ; par contre, les fluctuations du recrutement à la pêche ont été importantes avec un pic très élevé en 1991 qui s'est traduit par de fortes captures de juvéniles. L'utilisation des pseudocohortes moyennes permet de compenser cette variabilité. D'une manière générale, l'ensemble des résultats apparait - comme une validation des méthodes basées sur des pseudocohortes moyennes : ces méthodes permettent de fournir des estimations correctes de l'état moyen d'un stock.

**Références**

ALDEBERT, Y. et C. CARRIES. - 1988. Problèmes d'exploitation du merlu dans le golfe du Lion. *FAO Rapp.Pêches*, 395: 87-91.

ALDEBERT, Y. et C. CARRIES. - 1990. L'exploitation du merlu dans le golfe du Lion. Données complémentaires. *Bull. Soc. Zool. France,* 114(4): 15-20.

ALDEBERT, Y., L. RECASENS and J. LLEONART. - 1993. Analysis of gear interactions in a hake fishery : the case of the gulf ofLions (NW Mediterranean). *Sci. Mar.*, 57(2-3): 207-217.

LLEONART, J. y J. SALAT. - 1992. VIT, un programa para análisisde pesquerías. *Inf. Técn. Sci. Mar.,* 168-169: 116 pp.

MESNIL, B. - 1989. Computer programs for fish stock assessment.ANACO : Software for the analysis of catch data by age groupon IBM PC and compatibles. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 101 (Suppl.3): 73 pp.

OLIVER, P.A. - 1992. Dinámica de la población de Merluza (*Merluccius merluccius* L.) de Mallorca. Reclutamiento,crecimiento y mortalidad. *Ph.D. Thesis*, Universitat de les Illes Baleares, 392 pp.

RECASENS, L. - 1992. Dinamica de poblaciones i pesqueria del lluç (*Merluccius merluccius*) al golfo de Lleon i la mar Catalana. *Ph.D. Thesis, Universitat de Barcelona*, 398 pp.

RECASENS, L. - 1992. L'état d'exploitation du merlu (*Merluccius merluccius*) de la mer Catalane (Nord-Ouest Méditerranée). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 33: 309.

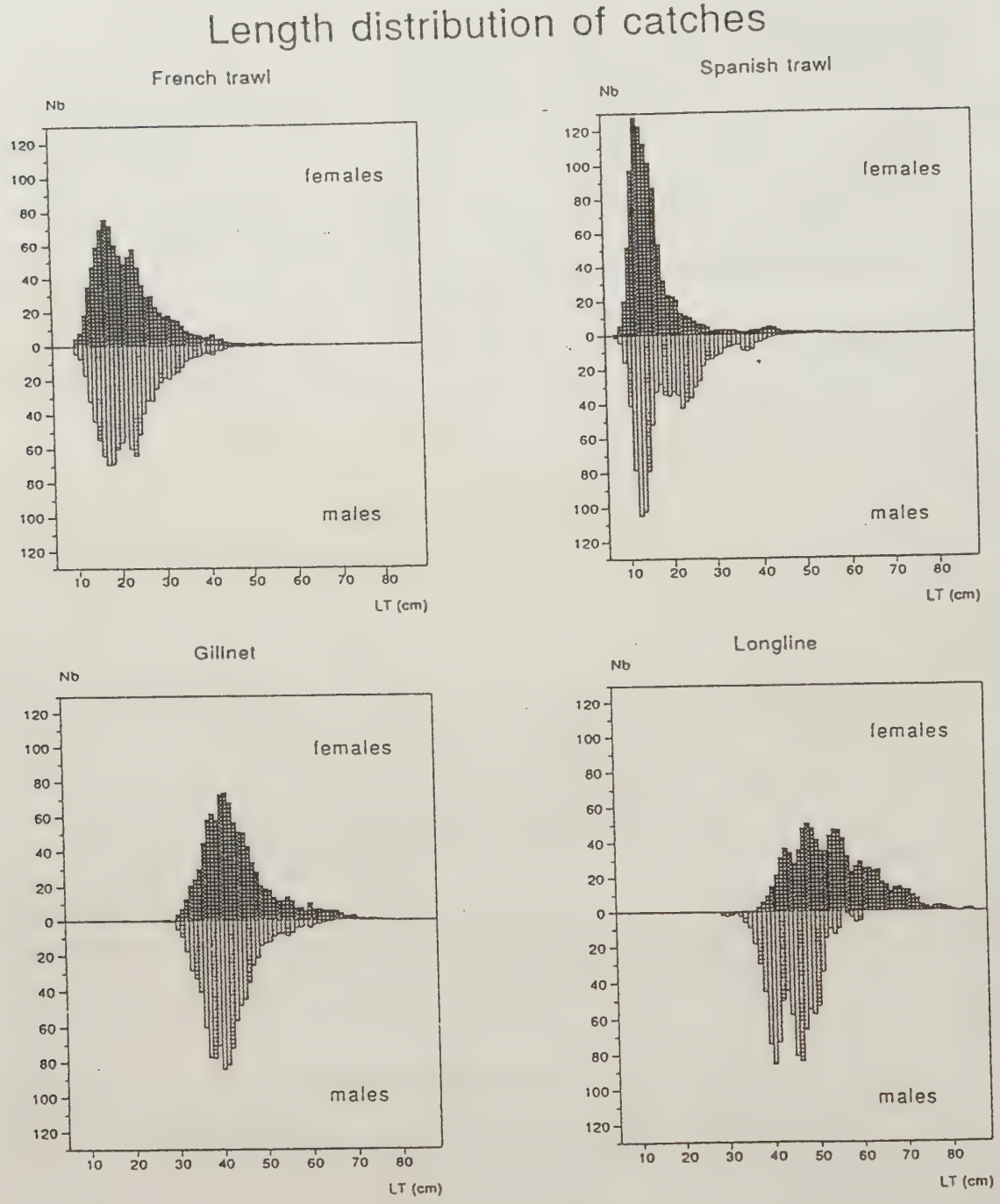



FIG. 1. — Length frequency distribution of hake catches by gear and sex, relative to 1000 individuals in each case.

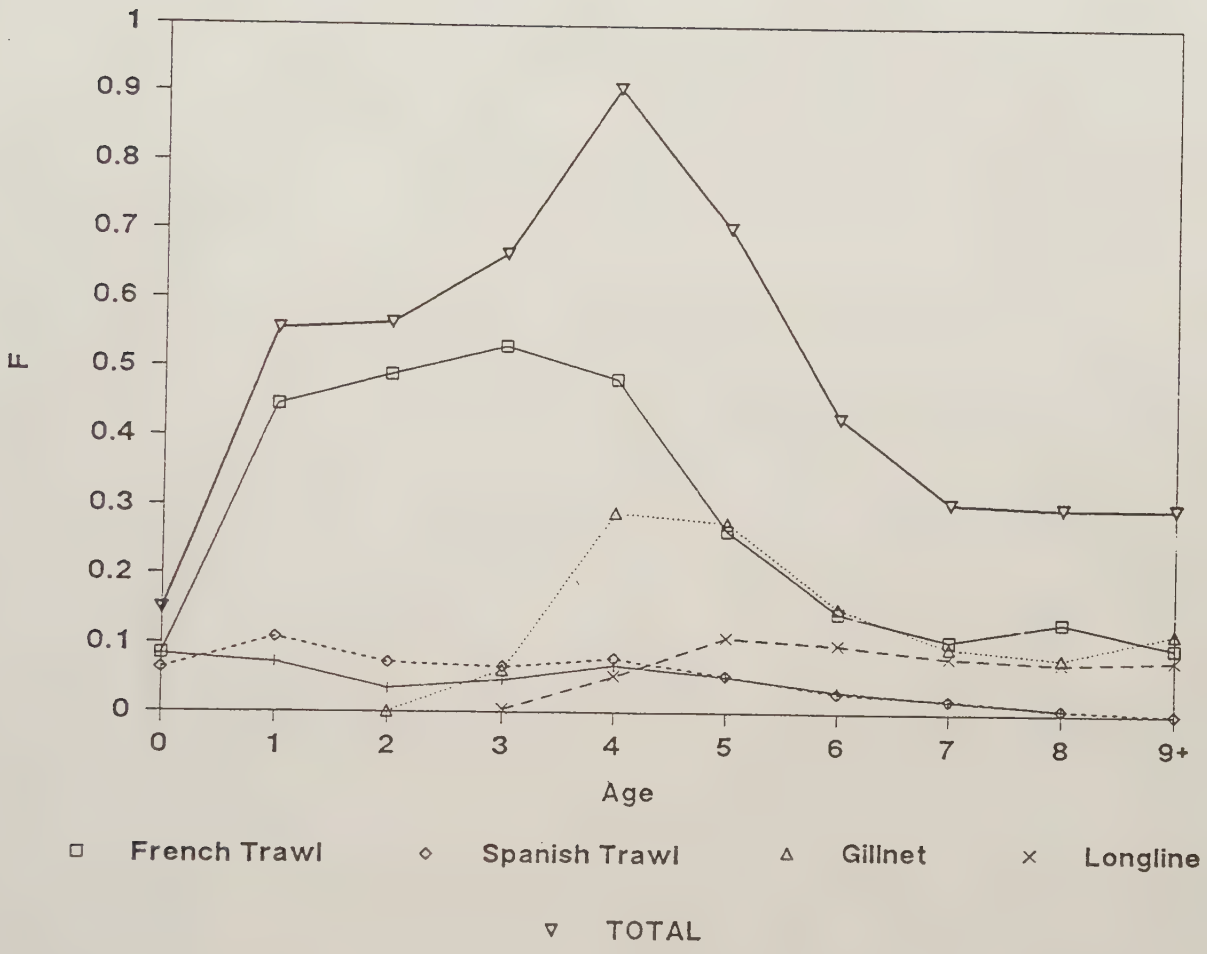



Fig. 2 - ANACO, moyenne 88/91. Vecteurs de mortalité par pêche globale et par métier pour la population totale (femelles + mâles).

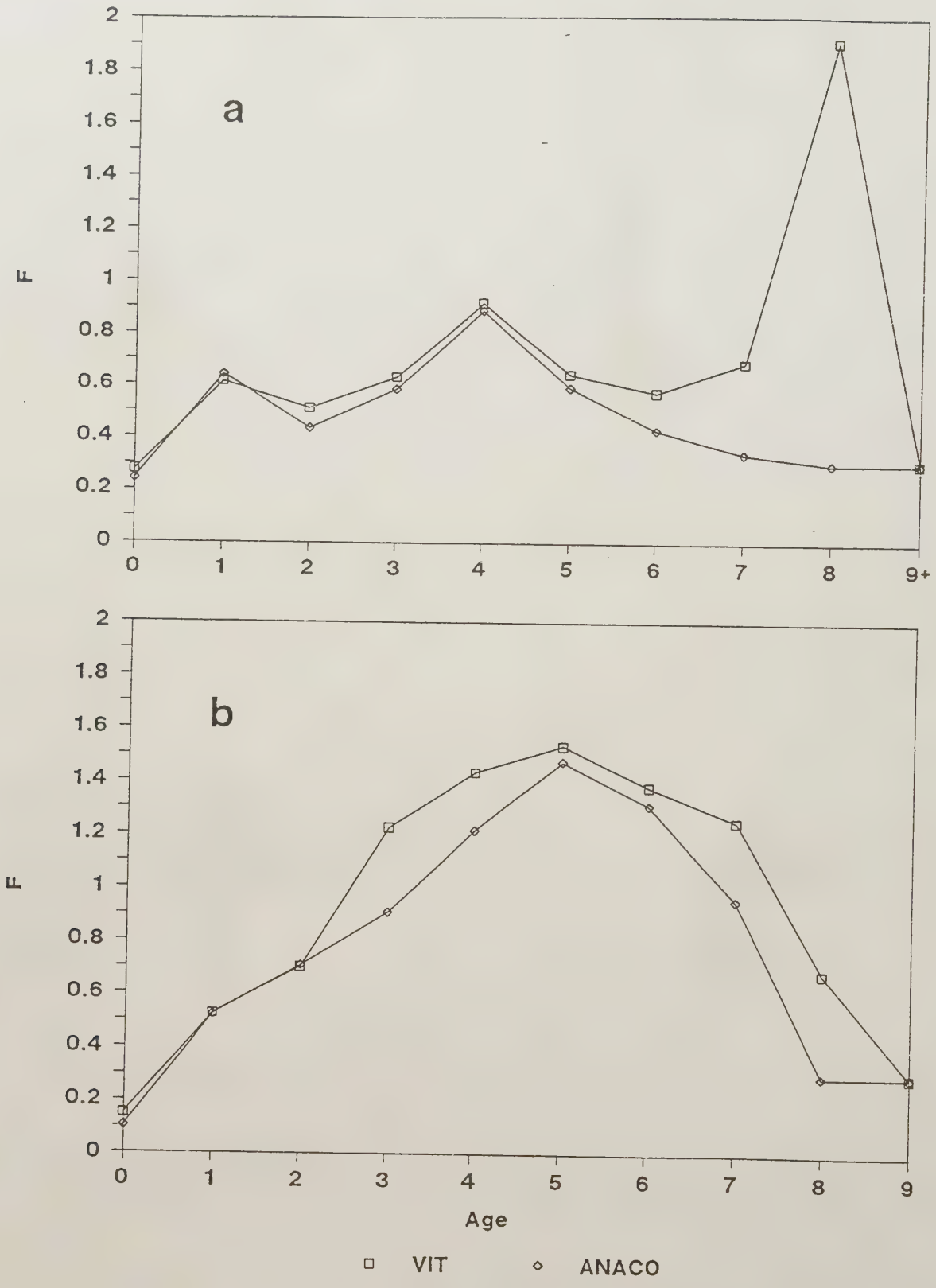



Fig. 3 - Vecteurs de mortalité par pêche globale estimés avec VIT et ANACO sur la moyenne 88/91.
a: femelles, b: mâles

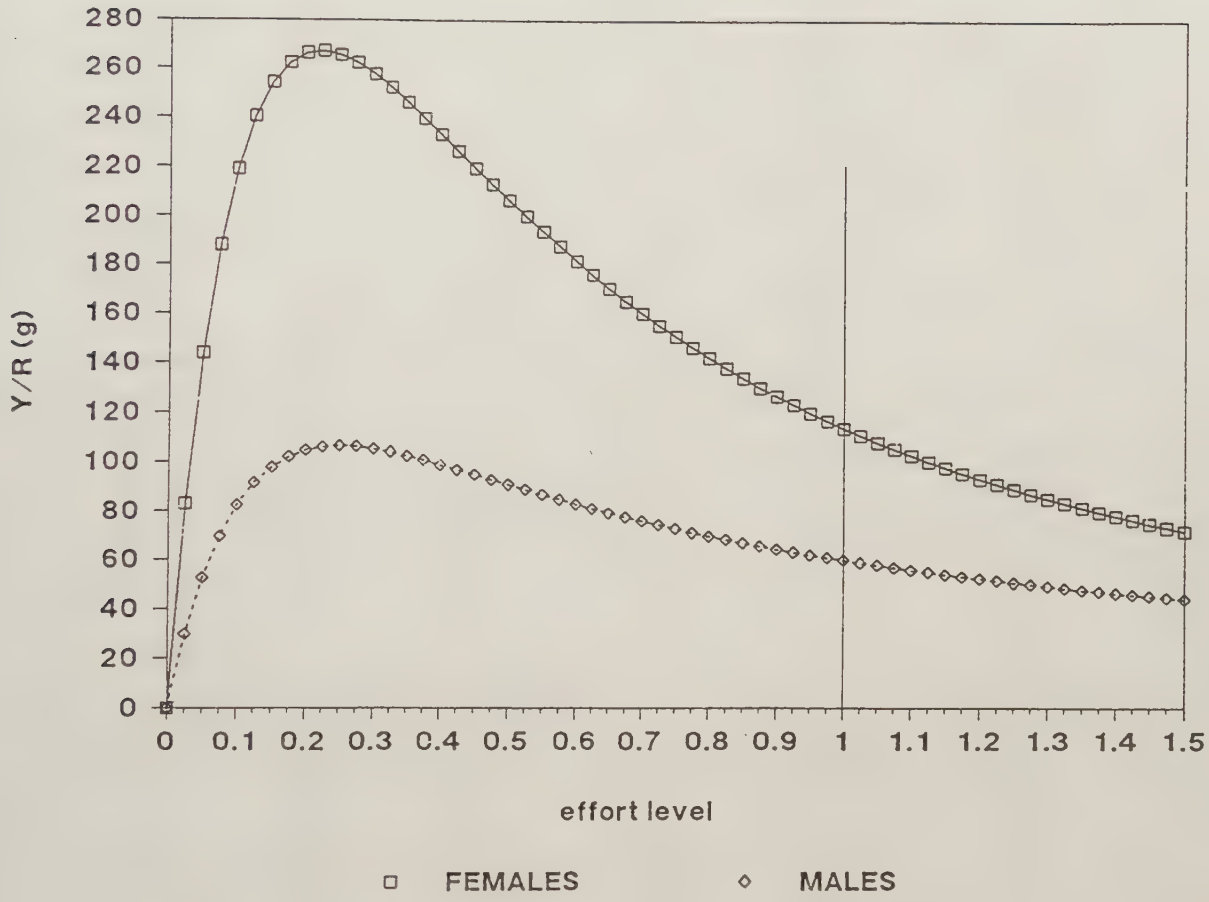



Fig. 4 - Rendement-par-Recrue(VIT, moyenne 88/91).

Tabl.1 - Main results of VPA on pseudocohorts (VIT) and on cohorts (ANACO)

Mean total fishing mortality (for Fterm. = 0.3)

| Age group | VIT females | VIT males | ANACO females | ANACO males | ANACO total |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.275 | 0.151 | 0.242 | 0.103 | 0.149 |
| 1 | 0.614 | 0.526 | 0.641 | 0.521 | 0.556 |
| 2 | 0.511 | 0.700 | 0.435 | 0.707 | 0.565 |
| 3 | 0.630 | 1.226 | 0.583 | 0.909 | 0.666 |
| 4 | 0.916 | 1.432 | 0.887 | 1.216 | 0.908 |
| 5 | 0.642 | 1.523 | 0.589 | 1.476 | 0.705 |
| 6 | 0.572 | 1.336 | 0.429 | 1.311 | 0.429 |
| 7 | 0.686 | 1.116 | 0.339 | 0.957 | 0.306 |
| 8 | 1.908 | 0.523 | 0.300 | 0.300 | 0.300 |
| 9+ | 0.300 | 0.200 | 0.300 | 0.300 | 0.300 |

Numbers at sea (thousands)

| Age group | VIT females | VIT males | ANACO females | ANACO males | ANACO total |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 14155 | 20116 | 20594 | 24982 | 50570 |
| 1 | 8977 | 13886 | 11712 | 15500 | 27647 |
| 2 | 4057 | 6587 | 4554 | 6667 | 11723 |
| 3 | 2033 | 2623 | 2087 | 2512 | 5026 |
| 4 | 904 | 617 | 856 | 769 | 1757 |
| 5 | 302 | 118 | 312 | 188 | 556 |
| 6 | 133 | 20 | 172 | 34 | 232 |
| 7 | 63 | 4 | 113 | 8 | 131 |
| 8 | 26 | 1 | 85 | 3 | 88 |
| 9+ | 3 | < 1 | 7 | < 1 | 7 |

Biomass (tons)

| Année | VIT females | VIT males | ANACO females | ANACO males | ANACO total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1988 | 3876 | 2397 | 4108 | 2342 | 6481 |
| 1989 | 3507 | 2421 | 3838 | 2272 | 6279 |
| 1990 | 2278 | 1599 | 4021 | 2453 | 6772 |
| 1991 | 4482 | 3335 | 5242 | 3364 | 9192 |
| mean 88/91 | 3689 | 2419 | 4302 | 2608 | 7181 |

# NOTE D'INFORMATION SUR LE SEMINAIRE INTERNATIONAL "RESSOURCES ET PECHE COTIERE EN MEDITERRANEE SEPTENTRIONALE" (Ancone, Italie, 16-20 novembre 1992)

## PARTICIPANTS

- ISTITUTO PESCA MARITTIMA - (IRPEM / CNR) - ITALIE
- INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER - (IFREMER) - FRANCE
- ISTITUTO CENTRALE RICERCA APPLICATA AL MARE - (ICRAM) - ITALIE
- INSTITUTO ESPANOL DE OCEANOGRAFIA - (IEO) - ESPAGNE
- NATIONAL CENTRE FOR MARINE RESEARCH - (NCMR) - GRECE

## OBJECTIFS

La préparation d'un régime commun de gestion et de conservation des ressources halieutiques en Méditerranée participe d'une logique d'harmonisation des politiques des pêches au niveau européen.

La simple juxtaposition des cadres de règlementation spécifiques à chacun des Etats riverains ne suffit pas à produire un système de gestion commun. Des changements d'échelle sociale, politique, de temps et d'espace qui découleront de cette politique communautaire il ressort un besoin d'agencement nouveau des champs d'analyse et des méthodologies. Différents acteurs ont été sollicités dans les pays concernés, au travers d'actions de recherche nationales ou européennes.

Le séminaire international d'Ancone, organisé avec le concours de la Direction Générale des Pêches de la CEE, a constitué une nouvelle étape de réflexion autour des thèmes scientifiques liés à la problématique de la gestion des pêches méditerranéennes. Son ambition était de poser les bases d'une programmation commune de recherche à moyen et long terme prenant en compte les acquis de la recherche ainsi que les composantes diverses de la demande sociale.

## SYNTHESE DES CONCLUSIONS DU SEMINAIRE

A partir des recherches existantes, le séminaire d'Ancone a souligné l'importance des approches pluridisciplinaires du système pêche, envisagé comme interface entre des dynamiques naturelles (c'est à dire celles des ressources et de leur environnement) et des dynamiques socio-économiques (c'est à dire celles qui sont déterminées par le travail, le capital et les marchés).

L'élargissement souhaité des recherches à venir, vers les dynamiques socio-économiques d'une part et vers les dynamiques écosystémiques d'autre part, sont considérées nécessaires à la compréhension des activités de pêche comme système.

Ces recherches nouvelles devraient tirer profit en particulier des expériences scientifiques des pays du nord de la Communauté Européenne et bénéficier de leur expertise dans certains domaines convergeant avec les situations observables en Méditerranée (groupe "pêcheries composites" du CIEM en particulier). Les actions à mettre en oeuvre devraient être hiérarchisées suivant l'importance des divers facteurs structurant les systèmes pêche, par zone géographique.

Les conclusions du séminaire d'Ancone soulignent aussi le fait que les procédures d'avis scientifiques (basées essentiellement sur les évaluations de stocks monospécifiques au moyen de modèles analytiques) doivent être adaptées aux approches à promouvoir dans les pêcheries côtières de Méditerranée. Cette adaptation pourrait passer par la constitution d'un groupe de travail méthodologique ayant pour objectifs la définition de thèmes et de méthodologies de recherche pluridisciplinaires et la définition de critères et procédures de formulation de l'avis scientifique adéquats.

Le besoin de constitution de bases de données appropriées, économiques et biologiques et de séries historiques a été également souligné. Les Instituts nationaux deraient donc s'attacher à harmoniser les données, les procédures de recueil, de traitement et de stockage de ces données. Ils ont convenu de tirer profit des expériences menées par les Organisations Internationales en matière de Systèmes d'Informations Géographiques pour évaluer la pertinence et la faisabilité de ces outils pour l'étude et la gestion des pêcheries côtières.

La Méditerranée, comme d'autres zones marines communautaire, est caractérisée par la diversité et la variabilité biologique, par la diversité sociale et la flexibilité des activités de pêche, par la diversité des politiques nationales des pêches. Dans ce contexte, on a attiré l'attention sur le manque de pertinence d'une gestion des pêches par TACs et quotas ainsi que sur les risques économiques et sociaux associés à une segmentation des flottilles, bien que dans certains cas cette segmentation puisse aider au contrôle.

D'autres voies pourraient par contre être explorées, à partir d'une évaluation des divers modes de gestion existant dans les Etats Membres, parmi lesquels les systèmes de licence, de gestion spatiale et sociale des activités...etc.

Il faut se garder de mettre en oeuvre de mesures de portée générale dans un contexte de diversité , tant au plan biologique qu'au plan socio-économique. A ce titre il est important d'étudier les scénarios de gestion adaptative des activités de pêche,en s'appuyant sur les communautés de pêcheurs et les acquis des modes d'exploitation des ressources existants.

Le développement de nouvelles recherches en matière de technologie de pêche comme sur le procédés de valorisation de la production pourrait aider a rationaliser les conditions de développement de la filière pêche, dans un contexte de pleine exploitation ou de surexploitation nécessitant une stabilisation ou une réduction des capacités de capture.

L'idée de création d'un observatoire scientifique sur les pêcheries méditerranéennes, telle qu'apparaissant dans le document SEC.90 de la Commission des Communautés Européennes sur la politique commune des pêches en Méditerranée, a retenu l'attention des représentants des instituts de recherche des quatre pays membres. A cet égard, les représentants des Instituts de recherche ont insisté sur la nécessité de renforcer la coopération régionale. Ils ont souhaité a ce titre un engagement à moyen terme de la Communauté et des états membres pour la mise en oeuvre d'actions de coordination et de formation, la mise a disposition de moyens permettant l'acquisition et le fonctionnement d'infrastructures et d'outils de recherche lourds destinés à une utilisation régionale.

## LISTE RECAPITULATIVE DE L'ENSEMBLE DES THEMES DE RECHERCHE CONSIDERES COMME IMPORTANTS A LA FIN DES DES DEBATS DU SEMINAIRE D'ANCONE:

### 1: TYPOLOGIE DES ACTIVITES DE PECHE

- Unités d'exploitation: identification de flottilles par engins–métiers et espèces objectif.
- Interactions entre flottilles et engins–métiers.
- Standardisation des méthodes d'échantillonnage;
- Nouveaux secteurs de pêche et nouvelles ressources: prospections et suivi de nouvelles stratégies de pêche.

### 2: CONNAISSANCE DE LA RESSOURCE

- Amélioration des statistiques de captures et d'efforts de pêche.
- Typologies des ressources et des métiers (détermination d'unités d'exploitation et de gestion).
- Développement ou adaptation de méthodologies et de modèles d'analyse des interactions (entre populations, entre pêcheries...).
- Modélisation de paramètres biologiques déterminants pour l'analyse de la dynamique des populations exploitées (mortalités, recrutements...).
- Biogéographie de la ressource (distribution spatiale des divers stades des cycles vitaux).
- Evaluations "directes", en particulier par l'exploitation des séries existantes de données de campagnes de pêche expérimentales.
- Détermination de la nature et de l'importance des effets sur la ressource des activités anthropiques autres que la pêche,en particulier dans la bande côtière.

### 3: ASPECTS ECOLOGIQUES ET RELATIONS RESSOURCE/MILIEU

- Etude de la variabilité de répartition, d'abondance et de comportement en fonction des conditions environnementales et des relations interspecifiques en profitant des progrès considérables réalisés dans le domaine acoustique.
- Comparaison des écosystemes différents et de leurs configurations climatiques, sur la base de programmes coordonnés en utilisant des séries historiques pour les espèces demersales:
(=étudier la diversité spécifique et la variabilité dans le temps et dans l'espace; rechercher les facteurs environnementaux qui semblent influer sur la variabilité).

### 4: DYNAMIQUE (EVOLUTION) DES SYSTEMES D'EXPLOITATION

- Aanalyses historiques des paramètres évolutifs de la pêche
- Etudes expérimentales de gestion adaptative;
- Identification et délimitation d'unités d'observation;
- Identification et délimitation d'unités de stock;
- Etude des typologies des unités de pêche en référence au centre de décision;
- Analyses et modèles spatiaux des données bio–économiques;
- Développement de systèmes a base de connaissance appliqués à la gestion de la pêche;
- Développement de bases de données communes concernant les données bio–économiques;
- Etude des relations entre variabilité des ressources et environnement;
- Dynamique commerciale et dynamique des flottilles.

### 5: SYSTEMES DE GESTION

- Réflexion sur la définition des unités de gestion permettant des approches pluridisciplinaires.
- Etudes de cas historiques de l'évolution des systemes de gestion dans le passé.
- Analyse des formes de gestion adaptative selon les zones ou les pêcheries.

# FARWEST : AN INTERNATIONAL RESEARCH PROGRAMME (1990–93) FOR THE NORTHWESTERN MEDITERRANEAN DEMERSAL FISHERIES

Henri FARRUGIO
IFREMER, 1 rue Jean Vilar, 34200 – Sète, France

## INTRODUCTION

In the northwestern mediterranean countries, research works have been done at a national level during several years in the field of assessment and management of mediterranean resources. During the last decade it has be noted a general tendency to implement "analytical" methods of modelling of the exploited stocks, mainly cohort or virtual population analysis (VPA) and yield per recruit models. The techniques of computerized simulation of the fisheries'evolution under various hypothetical scenarii of exploitation also appeared recently in the Mediterranean area. These techniques can allow to cancel part of the handicaps linked so far to the multispecificity of the stocks and the interactions between fisheries and their use was recently recommended at a regional level (Griffiths, 1990).

Moreover, the mediterranean scientists have learned from the Atlantic experience that if some biological or exploitation parameters are often not precisely known, this should not be considered as an insuperable obstacle to assess a stock or to study a fishery. The sensitivity analysis techniques allow to study the impact of such uncertainties and their quantification, in order to evaluate the variance of the results. Also, the lack of long historical series of annual catches and length frequencies data should not be considered as a major problem for applying the analytical techniques and to reach to a fairly good idea of the mediterranean fisheries dynamics. These analyses can be runned starting from "pseudo–cohorts" which need only few – or at least only one – year of demographic sampling of the catches. Finally it appeared that it was possible to perform VPA on ages or length demographic structures of some mediterranean stocks exploited with several gears and to analyse the transition situations.

Some methodological works on mediterranean fisheries sampling strategies where also been done previously. The results of such works demonstrated that it was possible to obtain, via a sustained action in time, good data about the fishing activities in the western mediterranean.

This conceptual evolution have led in 1989 to the setting up of a multicountries project as an attempt to solve the question of the standardization of the data collecting and processing at a regional level. From 1990 to 1993, a European Community FAR research programme which partners where France, Spain and Italy gathered 35 scientists belonging to 8 different laboratories of the northwestern coast of the Mediterranean, from Gibraltar strait to the Tuscan archipelago (fig 1).

This 4 years programme (known under the code name "FARWEST" for **FAR**, **WEST**ern Mediterranean) was aimed at the working out of a common methodology for the study of some of the most important topics in the French, Spanish and Italian demersal fisheries.The following works where achieved during the 4 years of the project:

*– the setting up of a common data base on catches, efforts and biological information,*

*– the improvement of the knowledge of demographic and biological characteristics of some demersal and pelagic fish stocks of major economic value,*

*– a general reflexion about the methods and technics to be created and adapted for future common assessments and managements of the western mediterranean fisheries.*

*– an improvement of the knowledge on biologieal parameters, fleets dynamics, fishing efforts and capacities,*

*– an approach of the modelling of some of the most characteristic problems regarding the demersal fisheries of the countries associated in the project,*

*– some preliminary predictive studies about the effects of changes in fishing patterns (assessment of stocks, sensitivity analysis, simulation of selectivity).*

*– an improvement of the knowledge about economical characteristics of the fisheries sector.*

## SYNTHESIS OF THE WORKS

The objective of the present paper is to give a general overview of the analyses and results which details appear in the EEC reports on the Farwest programme (Farrugio *et al.*,1991,1994) and in various publications (see bibliography).

## 1. THE DATABASE AND ASSOCIATED PROCEDURES

The structures of the different computer files which constitute the common database have been defined in details and the processes for the preparation, codification and stocking of the information have been established and adopted previously. The final organigram includes two main kinds of files :

– reference files, that contain a common coded alphanumeric vocabulary for fleets, species, gears, sectors and fishing areas. These files can also control the realisation of the sorting, selection and aggregation procedures for data processing.

– Data files, that contain informations about landings, fishing efforts and biological samplings. Some of them are "exhaustive data files" aimed at the stocking of the global catches and fishing efforts, and of the aggregated regional demographic structures issued from the various sets of rough samplings of lenght–frequencies data. Another series of "sampling data files" are aimed at the stocking of non extrapolated field sampling data on the characteristics and equipments of the boats, catch samples or fishing effort samples.

The various files of the database are built in DBASE 3+ (an Ashton–Tate program) usable on IBM PC and compatible computers under the MS–DOS operating system. The organizational scheme of the interfacing between the various files of the base has been built using the fundamental concepts of the so–called relational–data–bases operating systems.

The project has used this tool as a basis for stocking and processing the information about biological and exploitation aspects.

The collection of biological data comes from sampling at landings and from purchased fish caught by the demersal western mediterranean fleets for hake (*Merluccius merluccius*), sole (*Solea vulgaris*), sea bass (*Dicentrarchus labrax*), gilthead sea bream (*Sparus auratus*) and "gamba" shrimp *Aristeus antennatus*. The sampling have been emphasized for hake, as it is one of the most important target species of the demersal fishery in the three partners countries.

The sampling operations directed at the biological and demographic studies have been done regularly from the begining of 1990 to the end of 1993. According to the seasons and the species, the biological monthly samplings took place in various landing places and fish auctions or on board commercial boats of the area studied. Some Italian frequencies distributions for the Tyrrhenian and Ligurian waters also come from several experimental trawl survey cruises at sea which where carried on in the framework of national programmes during the period of the FARWEST studies.

The data base has been also fed with several "extra" series (contemporaneous or not) of biometric measurements previously available in the various participant laboratories. In order to ensure the processing of data regarding fisheries dynamics, the data base has also been fed with historical and contemporaneous series of catches and efforts corresponding to the fleets exploiting the target species mentioned above.

The basic data can allow several types of stock assessments, essentially by using for example the VIT (LLEONART and SALAT, 1992) and ANACO (MESNIL, 1988) models for cohort and virtual populations analyses of exploited stocks, or the classical computer programs aimed at the fishing efforts standardization processings.

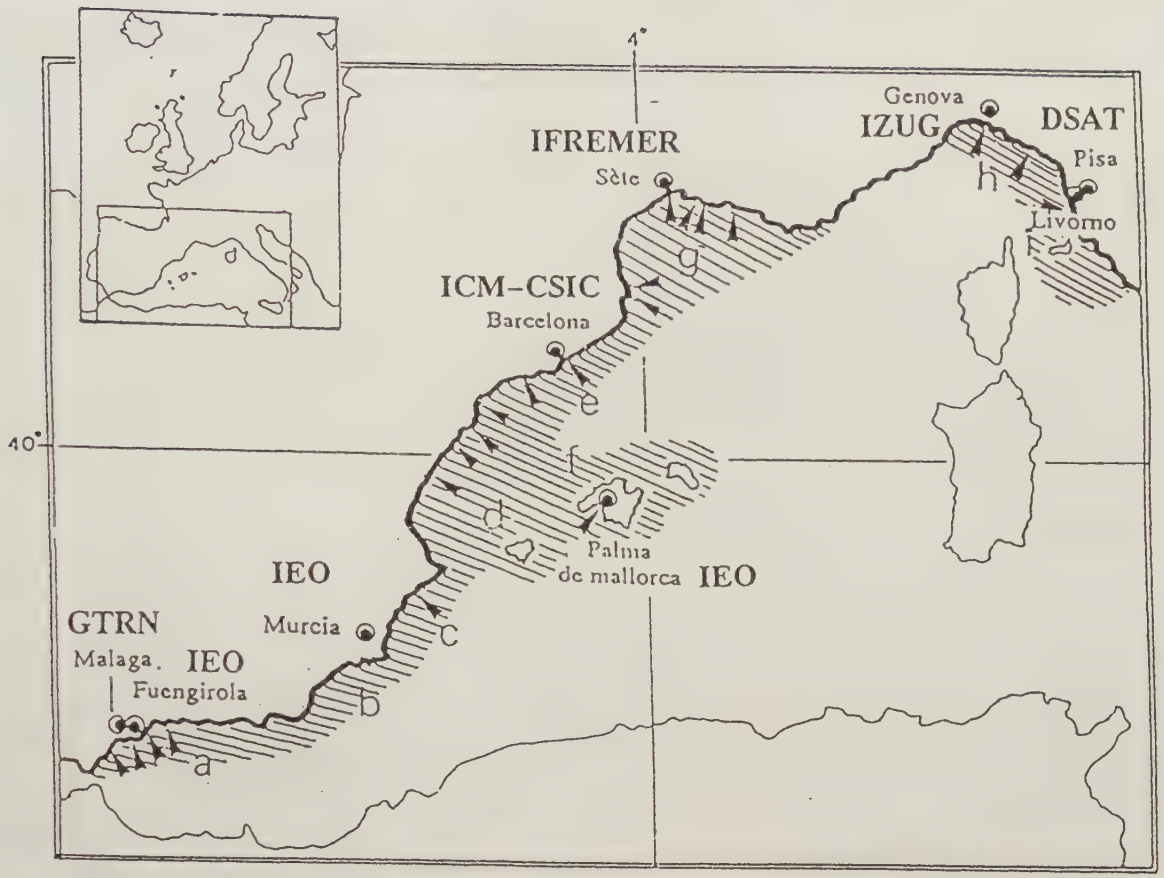



**Fig. 1. FARWEST programme geographic coverage**

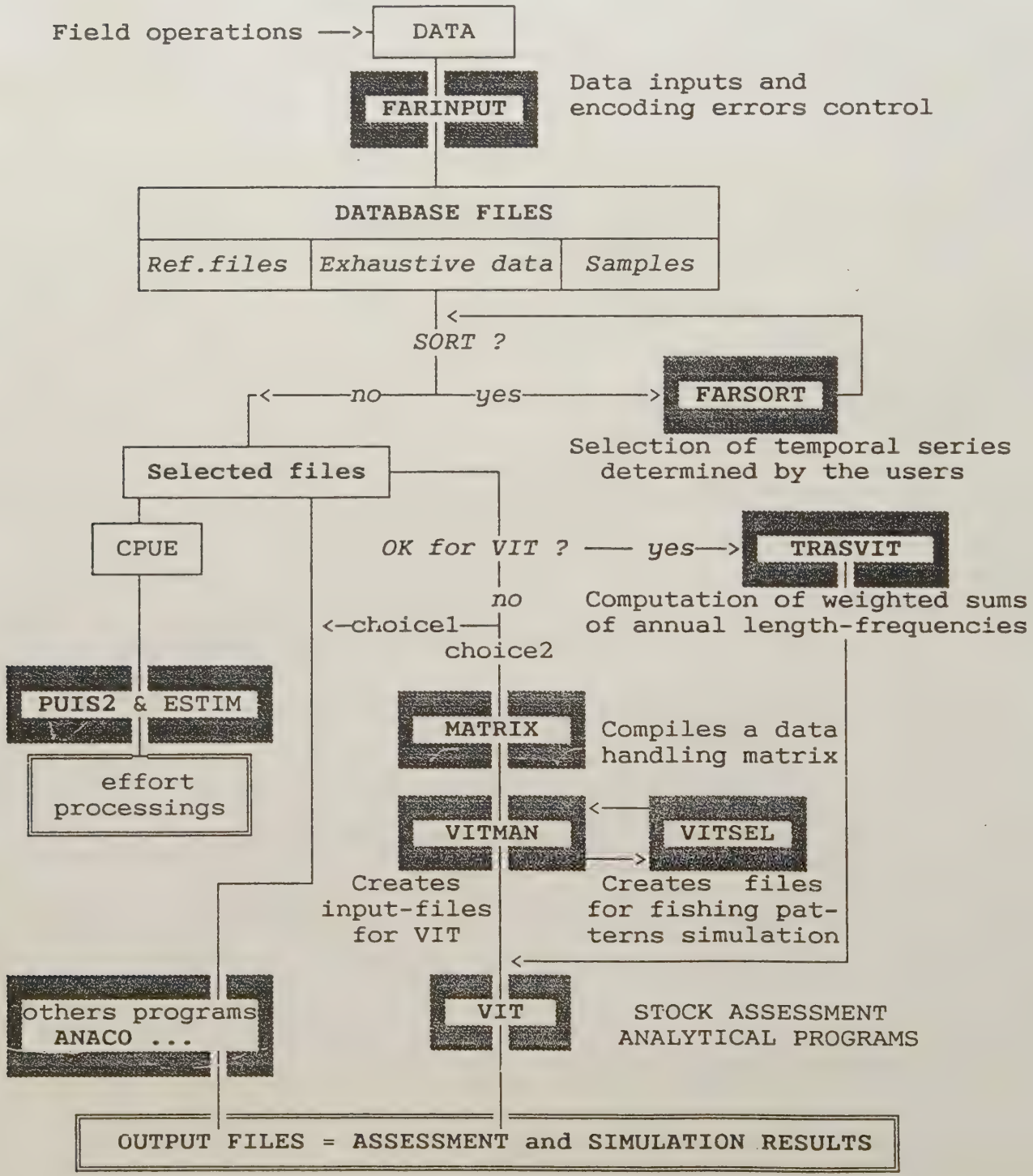
Distribution of the various fisheries studied.
Main sampling points
Partner laboratories:

**DSAT**: Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio dell'Università di Pisa
**GTRN**: Grupo de Trabajo de Recursos Naturales, Univ.Malaga
**ICM-CSIC**: Instituto de Ciencias del Mar
**IEO**: Instituto Espanol de Oceanografia
**IFREMER**: Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
**IZUG**: Istituto di Zoologia dell'Università di Genova

Areas cited in the text : a: Alboran sea b: gulf of Vera c: Alicante d: Valencia e: Cataluña f: Balearic sea g: gulf of Lions h: Ligurian sea i: Tyrrhenian sea.

Several computer programs have been set up, aimed firstly at the facilitation of stocking and sorting operations and secondly at the interfacing between the data base and the assessment modelling programs (mainly the VIT one).

The complete process, from basic data to assessment results can be schematized as shown in fig. 2 below :



## 2. DATA PROCESSINGS AND RESULTS

### 2.1 Growth of HAKE (*Merluccius merluccius*)

#### 2.1.1. Materials and methods

It is well known that for eco-biological reasons the growth rates of the hake are very difficult to establish and age-reading of otoliths of this species (which are the only anatomic usable pieces) is far from easy. This situation raises an important problem when using population dynamics models like cohort analyses, because of their very high sensitivity to the values of the biological input parameters. A special working group was created within the FARWEST programme, the objective of which was to reach an agreement about a common methodology to use for growth data processing and for the evaluation of the growth curves to be used for our stock assessments. The work of this group has been centered on the application of the various existing computation models to the available sets of data and to compare the results, discuss them and adopt consensually the more plausible fittings. Two kinds of analyses have been done:

- comparison between the results obtained with several models for the same set of data (same area),
- comparison between the results obtained with the same model applied to different sets of data (various areas).

The data processings where based on length-fequencies distributions, splitted by sexes, sampled at landing or during experimental cruises. They consisted in the following operations:

- Splitting in normal curves of quarterly 2cm lenght histograms, after a smoothing on three consecutive classes, using the Bhattacharya method included in the routine MPA of the ELEPHAN computer program package (GAYANILO *et al.*, 1988). Evaluation of the growth parameters via the FISHPARM computer program (SAILA *et al.*, 1988), using as inputs these results (modal lenghts) associated to ages allowing to take into account two successive annual recruitments.

Computations have been performed on single cohorts, on the trimestral averages for 2 or more years and on the averages of the best quarter for 2 or more years.

- Assessment of the growth parameters for the same sets of data, but using the routine ELEPHAN 1 of the ELEFAN computer program package.
- MULTIFAN likehood-based method computer program (FOURNIER *et al.*, 1990) application trials on the 1991 data.
- FISPARM (SAILA *et al.*, 1988) computer program has also been used for the growth parameters evaluations.

Regarding hake in the Gulf of Lions, the methods based on length frequency analysis were used for estimating growth parameters. Another part of the work on hake in this area have concerned the growth rates of this species during the first year of life.

A growth model for the Balearic hake has also been established, taking into account sizes of some 20 cms for 1 year old individuals, around 40 cm for the second year, and a little more than 50 cms for the third year of life for females, and maximum sizes greater than 110 cms, discounting the concept of the existence of a 'dwarf' race in comparision with the north Atlantic hake.

Length-frequency analysis has also been applied to the hake from Santa Pola Bay (Alicante, Spain). The starting data were obtained by samplig the catches from the commercial vessels of Santa Pola Port during 1991-92, using the BHATTACHARYA method following an application of the ELEFAN Program, with a monitoring of cohorts and quarterly means by the FISHPARM packet and the application of MULTIFAN packet on length frequency files, obtaining several estimations of the VBGF parameters.

For the Northern thyrrhenian sea hake, a study was also performed in the framework of the FARWEST programme, as part of a wider Italian research project aimed to clarify the growth pattern of Mediterranean hake. Length frequency distributions from commercial landings and experimental trawl surveys have been processed with the ELEFAN, Bhattacharya and MIX (Mc. Donald & Pitcher, 1979) methods for the analysis of distribution mixtures. This work emphasized on the identification of the first winter annual ring, which is a primary goal to understand the pattern of otolith rings formation.

2.1.2. Results and discussion

For the Gulf of Lions, the results lead to consider that hake growth rate is faster than one could think according to otoliths readings. They quite agree with those obtained for the other areas in which the same methods were used. Furthermore, there is a rather good agreement with hake growth in Atlantic ICES areas.

For the same area, analyses on age, growth rates and birth distribution throughout the year have shown that the daily increment, despite its shortcomings for Mediterranean hake, confirm that mean size is 16 cm at the end of the first year of life. The birthdate distribution determined from otolith microstructure showed births throughout the year with a main season between autumn and winter. The monthly growth rate of 1.18 cm obtained by means of modal length-frequency progression confirms the rate obtained from otolith interpretation.

For the Santa Pola Bay, the results are homogeneus when comparing different years, different areas and different statistics packets, obtaining high K estimates, showing the growth rates for this hake are higher than the formerly accepted ones.

The interpretation of these results presented have been discussed by the whole group. Finally, a set of parameters has been choosen taking into account the regional biological characteristics of the species, the fitting of the growth parameters to the statistical working conditions of the various models and the fitting of the first year lenght to the readings of the daily growth increment otoliths rings, according to the previous Mediterranean studies.

For the parameters calculated with ELEFAN 1, Rn indexes greater than 0.4 have been considered as convenient; for the global stock assessments it has been recommended to use the growth curves fitted on both sexes; for the Gulf of Lions it is considered that the best parameters are those which fit better with the real sex-ratio observed and it was decided to discard the Linf, k and to values which do not verify a suitable inverse relationship.

Based on these considerations, the group agreed on the following parameters of the Von Bertalanffy's growth-in-length equation, to be used as "standard" inputs for the further population dynamics analyses on the demography of the hake stocks in the western Mediterranean area (tab.1).

| | *both sexes* | | | *females* | | | *males* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Area | Linf | k | to | Linf | k | to | Linf | k | to |
| *Span.Med* | 94.7 | .131 | -.122 | | | | | | |
| *G. Lions* | | | | 100.7 | .124 | -.35 | 72.8 | .149 | -.383 |
| *Ligur.P* | 33.2 | .48 | .051 | | | | | | |
| *Ligur.S* | | | | 82.0 | .180 | .121 | 62.0 | .320 | .328 |
| *Ligur.T* | 49.8 | .28 | -.332 | | | | | | |
| *Tyrrhen.* | 110.0 | .11 | -.044 | 111.0 | .109 | | 55.0 | .250 | |
| | 85.0 | .163 | -.044 | | | | | | |

Tab. 1.- Hake growth parameters . *Span.Med* = Mediterranean Spanish waters, *G.Lions* = Gulf of Lions, *Ligur.P* = Ligurian sea continental shelf, *Ligur.S* = Ligurian sea continental slope, *Ligur.T* = total, *Tyrrhen.* = Tyrrhenian waters.

## 2.2. Growth of GAMBA SHRIMP (*Aristeus antennatus*)

2.2.1. Materials and methods

The determination of growth parameters of crusteceans by direct methods (examination of calcareous structures) is generally very difficult, due to the change of shell at each periodical moulting. So the gamba growth has been studied using the length frequencies analyses techniques to monitor the evolution of the cohorts and the relationship between average sizes and ages. Size frequencies distributions obtained from regular samplings on the catches have been splitted by sex and weighted by the corresponding total catches in each fishing area.

At the same time, biological samplings have been done, aimed at the laboratory determination of the relative growth parameters (lenght–weight relationship, maturation stage ...). These data where processed with FISHPARM, ELEPHAN and MULTIFAN computer programs for growth evaluation.

2.2.2. Results

The different results produced by these analyses where compared and a consensus have been met on a set of Von Bertalanffy's growth curve parameters to be used as the "standard" one for the further stock assessments on this species (tab. 2).

| | | Linf | k | to |
|---|---|---|---|---|
| BALEARS | *Females* | 74.0 | 0.38 | 0.071 |
| | *Males* | 56.0 | 0.24 | -1.061 |
| CATALUNA | *Females* | 74.4 | 0.40 | 0.020 |
| | *Males* | 52.0 | 0.23 | -0.940 |
| IBIZA CHANNEL | *Females* | 75.0 | 0.25 | -0.330 |
| | *Males* | 44.0 | 0.24 | -1.210 |
| GULF OF GENOA | *Females* | 61.74 | 0.78 | -0.06 |

Tab. 2.– *Aristeus antennatus* growth parameters

## 2.3 STOCK ASSESSMENTS AND MODELLING OF THE INTERACTIONS BETWEEN GEARS WITHIN SINGLE FISHERIES OR BETWEEN FLEETS IN THE CASE OF SHARED STOCKS.

This work has been particularly developped to attempt the modelling of the western mediterranean areas where interactive fisheries exist.

2.3.1. Materials and methods

As in general the available series of demographic data where not long enough to achieve classic cohort analyses, the use of pseudocohorts has been adopted for the case–studies performed during the project. So the use of the VIT model (LLEONART and SALAT, 1992) has been adopted. This model was specially built by the ICM/CSIC laboratory in Barcelona to analyse exploited marine populations based on catch data, structured by ages or sizes, from one or several gears. The main assumption is the steady state because it works on pseudocohorts, so that it is not suitable for historical studies (but very few of these are available in the western Mediterranean at the moment).

From the catch data with some auxiliary parameters, the program rebuilds the population and mortality vectors, using Virtual Population Analysis (VPA) tecniques. After this first step, the user has several tools of analysis and data presentation available: he can obtain results from VPA *in extenso*, Yield per Recruit (Y/R) based on the fishing mortality (F) vector, sensitivity analysis of the parameters and study the transition (away of the equilibrium) between two steady states, the initial and that after a change of the exploitation pattern or due to changes in recruitment. All these analyses are applicable to the study of competition between different kinds of gears.

The VIT program also includes several interactive options in the sense that partial results can be visualized, parameters may be changed and primary data can be converted from size to age structure. The outputs of the analyses are included in an ASCII file ready to be entered onto a worksheet.

The source code has been written in FORTRAN and the executable is prepared for use on IBM PC computers and compatibles under MS-DOS Operating System.

The current available sets of data have been used in the framework of our programme to perform some stock assessments and other computation trials such as comparisons between the results obtained using small historical or geographical series or using average demographic structures, comparisons between the results of assessments based on lenght or age frequencies and studies on interactive multigears fisheries; the various assessment computations that have been done are listed in table 2.

| SPECIES | FISHERIES | COUNTRIES |
|---|---|---|
| HAKE | *Murcia and Valencia* | Spain |
| HAKE | *Balearic islands* | Spain |
| HAKE | *Catalonia,Levante,Baleare* | Spain |
| HAKE | *Gulf of Lions* | France + Spain |
| HAKE | *Ligurian sea* | Italy |
| HAKE | *Tyrrhenian sea* | Italy |
| HAKE | *Catalonia & Tyrrenian sea* | Spain + Italy |
| SHRIMP | *Catalonia,Baleares,Ibiza* | Spain |
| SEA BASS | *Gulf of Lions* | France |
| SEA BREAM | *Gulf of Lions* | France |
| SOLE | *Gulf of Lions* | France |

Tab.2.- Species and areas for which assessments have been performed

2.3.2. Results

2.3.2.1. Hake stocks

Using the sampling data on commercial catches for the period 1988-1992, an analysis (VPA and Y/R) of the Spanish "Levant" area (Murcia and Valencia regions) has been done in order to obtain an overview of the current state of this stock to be compared with others areas. The biomasses and yield per recruit values obtained from the VPA show an exploitation scheme quite different from the biological optimum, with an acute overfishing as the exploitation starts with younger classes, subsisting on the recruitment and showing a high turnover.

The Balearic stock of hake has been assessed for the period 1980-1992. This work is oriented towards the comparison of the Y/R values obtained when using an unique average pseudocohort established for the whole period and three annual pseudocohorts corrfesponding to years in which recruitment was low (1991), medium (1981) and high (1984). The results show that the years of relatively good recruitment can be considered as those which reflect more accurately the average situation of this stock.

Another methodological trial has been done on the same Balearic set of hake data, aimed at the comparison of the results obtained using the cohort or pseudocohort assessment methods. ANACO and VIT models have been applied respectively to this 13 years series, showing significant differences between the F's and recruitment values produced by the two methods.

For the Balearic waters, another work taking into account about the catch fluctuations of hake and red mullet (*Mullus surmuletus*) in the trawl fishery has been done, applying Length Cohort Analysis (LCA). Monthly length sampling of hake and red mullet, for the period 1980 - 1991, have been used for this purpose. They have been converted in two specific pseudocohorts on which VPA and Yield per Recruit analyses were performed with the VIT software.

The results have shown, for both species, a high level of fishing effort and an inadequacy of the exploitation pattern which is currently applied. A transition analysis has also shown that using a larger mesh size (60mm) will result in a significant improvement of both species yields and biomasses.

About Spanish hake fisheries in general, a comparison of the exploitation patterns and populations status has been done using the VIT model for VPA and Y/R calculations. This work used the data regarding bottom-trawl catches on Catalonia, Levante and Balearic islands. Exploitation pattern resulted as lightly different one from another. The mean lengths and ages are smaller in the Levante area than in the other regions, whereas fishing mortality level is higher. For Catalonia and Balears these values are similar. Y/R assessments have shown a biological overexploitation trend for all the areas studied.

A VPA was run on the Italian Ligurian sea hake stock, using length frequencies distributions coming both from 13 trawl surveys carried out from 1990 to 1993 and samplings at landing. VIT model was applied separately on three consecutive years (1990,91,92) and on an average pseudocohort for this period. The two trials reach to the same general conclusions about the state of this stock (i.e. very heavy exploitation). It was shown that the interpretation of the VPA results can be considerably improved by taking into account the bio-ecological observations which have been done on the Ligurian hake populations during the last 25 years.

For the Northern Tyrrhenian basin (Italy), the 1992 samples regarding the exploitation of hake by two different types of trawls used by the Italian fishermen in this region have been used to perform some VPA and Y/R VIT runs on two pseudocohorts, each one corresponding to one gear. The results have shown a heavily biological overexploitation, with a very low average age and a very high turnover. Differences between the current Y/R values of the two gears have been shown, but in both cases these values are very low if compared to the theoretical maximums.

A comparative analysis of the trawling exploitation of hake in two non-adjacent areas of the Western Mediterranean (Tyrrhenian sea, Italy and Cataluna, Spain) has been performed using the 1990-1992 samples available in our database for these two areas. VPA and Y/R computations have been done both on lengths and ages frequencies, and using three different sets of growth and mortality parameters obtained from the biological studies achieved in the framework of our project (see previous chapters). The analyses have reach to very similar characteristics for the Tyrrhenian and Catalan populations, clearly showing that the hake can be considered as biologically overexploited in the two areas.

In the Gulf of Lions, the exploitation of the hake stock is shared between French and Spanish fishermen using four types of gears. Some analyses of its dynamics have been performed. Both VPA and Y/R assessments where done and the sensitivity to the biological parameters was studied, as well as the interactions between gears. These analyses have shown that, from a biological point of view, this stock can be considered as heavily exploited. Another general result is the evidence that the gears fishing mainly small individuals (i.e. trawls) have a great influence on the others gears – such as gillnets and longlines – scores.

An assessment of the same stock has been carried on for the period 1988-1991, using two methods of virtual population analysis based respectively on mean pseudocohorts and on cohorts.

The results of these VPA have been analysed and compared from a methodolgical point of view. General results confirm previous ones with regards to the level of exploitation of hake. The two methods give quite similar results for fishing mortality rates and for mean biomass. The trawlers fishing mortality rate on juveniles is important. Rather high values encountered for turnover and for the ratio maximal biomass/mean biomass are significant from an important level of exploitation but not so high to be dangerous for the stock.

2.3.2.2. Other species

After the hake -which is only fished at sea- the sea bass, the sea bream, and the sole are three of the main target species of the french trawlers, small-scale coastal marine and lagunar fleets in the Gulf of Lions. The analyses were done on the 1986, 1987, 1991 and 1992 catch samples corresponding to these activities to build a diagnosis on the demographic evolution of

the stocks of the three species during this period, on their current status and on the possible results of an hypothetic new distribution of the ratios of fishing power of the three fleets.

The results have shown that the three stocks can be considered as biologically heavily exploited. They stay at low biomass levels but their demography is very sensitive to any variation of the fishing effort. The most important part of the mortality rates are due to the trawling, which interact heavily on the small-scale fishery scores; simulating increases or decreases of the trawlers effort resulted in significant corresponding losses or gains in yield for the two others fleets.

The evolution of the fishing of *Aristeus antennatus* during the last 15 years on the Catalan coast has also been analyzed. Major components of catches are mature individuals. The exploited length frequency distribution, as well as the mean size of catches remained stable during 1984-1991; the fishing effort directed to this species has undergone slight variations. Catches showed marked seasonality, with maximum values in spring-summer, during the reproduction period. Annual natural mortality rates M of 0.5 for females and 0.8 for males are proposed, values much lower than those estimated for other penaeids. This work shows that the fishing strategy on this species is close to the optimum.

A demographic analysis of *A. antennatus* for Catalonia and Valencia has also been done. An annual series of length frequencies by sex were analysed over a 6 year period (1984-1989) using LCA and VPA. Some Y/R analyses were performed in order to get a general view of the status of the stock. Sensitivity of LCA on demographic parameters K (growth rate) and M (natural mortality) were studied in order to evaluate the effect of estimation errors. The stocks studied appeared not to be far from the steady state and presented a fairly stable fishery pattern, hence it was possible to use LCA. The Y/R vs effort curves show an exploitation level close to the biological optimum. Fishing effort changes did not appreciably improve they yield.

The current status of Gamba shrimp stocks exploited by the Spanish fisheries in three adjacent zones (Baleares, Catalunia and Ibiza Channel) have been compared, after being assessed using VPA and Y/R analyses. The results have shown that the exploitation pattern is close to the biological optimum for these stocks, which do not show evidence of overexploitation.

#### 2.3.2.3. General comments about the status of the stocks

The population dynamics studies performed during this programme where essentially aimed at the demonstration of the feasibility of a complete chain from data sampling to analytical stock assessments in the region.

However, beyond this methodological demonstration, some general practical conclusions about the status of some stocks and fisheries can be drawn from these analyses: from a biological point of view we can state that for the fish species we have considered in this programme, diagnoses of biological full exploitation, or even overexploitation have been obtained. This situation seems to be the result of both the conditions of the exploited populations and the exploitation patterns which are traditionally applied to them. It limitates today's catches approximately to their recent levels. The prospective simulation trials we have performed foretell that if the general tendency to a growing fishing effort (and especially the trawlers one) was carried on according to the pattern prevailing during the recent past, such an increment will rapidly result into a general state of biological overfishing of these resources. The situation seems to be different for the gamba shrimp resource which seems to be correctly exploited at the moment.

### 2.4. Studies on gear selectivity

Some studies on gears selectivity have also been achieved to obtain additional data which will allow future studies on the possible effects of changes in mesh sizes and fishing patterns on the production and age composition of the stocks. The data of several experimental cruises at sea have been processed under this topic

The demersal fisheries of the western Mediterranean and the Adriatic sea have some common characteristics among which have to be noticed the use of small meshsizes for the trawls codends and an obvious importance of the mixed gears exploitations. In these mixed fisheries it can be expected that any change in the meshsize will result in important quantitative

and qualitative effects on the catches. In the last decades a certain amount of experimental studies on trawl selectivity where done by the partners countries.

Several new cruises, particulraly aimed at trawl selectivity evaluations by the "cover-end" method, took place on board professional local fishing boats in the Tuscan Arcipelago waters (Italy) and in the Alboran sea (Spain) between 1991 and 1993. The data collected, especially on hake, where analyzed in the framework of the FARWEST programme and the selectivity factors and curves parameters have been assessed.

Furthermore, one of the tasks achieved during the programme has been to compile all these informations and to discuss about the methodologies, the precision and interpretation of the results and the usefulness of carrying on further standardized experiments.

## 3. SOCIO-ECONOMICS

The southern part of the Spanish western Mediterranean coast has been choosen as an experimental working zone to develop an approach in the economical field related to fisheries. This work has been done stating that the general methodological fundaments of the firms administration are totally applicable to the fisheries.

The basic objective of this part of the research was not to perform analyses but to imagine the structure of a database which will contain the elements to establish the management strategies aimed at the main efficiency for all the actors of the "fishery system". In fact, it appears as necessary to consider this system as a whole, because fishing is linked to numerous complementary activities where economics take an important place.

Complementary to the main part of the database which includes mainly eco-biological and catch-effort data, the structure of the files which could permit the economical part of the mediterranean fisheries system analyses has been defined. They consist mainly in two types of data: technical information about boats and fleets and socio-economical data. Part of this information (especially the technical one) was yet included in the structure of our previous common database but at a further step of the mediterranean research this redundancy should easily be eliminated, as the interfacing between the various files do not poses any hard technical computation problem.

furthermore, this work produced a sampling strategy and the corresponding encoding frames aimed at the realisation of the inquiries oriented towards the collection of the socio-economical information. This methodology has been tested on the Andaluz fishing ports, the files have been fed with the corresponding 1991,92 and 93 data and some examples of processings have been performed.

## 4. OTHER TOPICS

Two series of catches and efforts data available have been use to analyze the variations of the hake catch per unit of effort of trawlers in two different areas of the northwestern Mediterranean: the Gulf of Lions and the eastern Tyrrhenian basin. The variations observed in the hake cpue (kg/day) have been considered to be the result of the combination of the following factors: vessel horsepower (hp), fishing gear, fishing zone and time of the year (month). With respect to the fishing gear, a distinction was done, according to the vertical opening of the mouth, into two trawlers types, ("traditional" and "french" gears). In order to determine the factors affecting the monthly variation of the cpue a multiple linear regression model has been used.

The daily mean catch, per vessel and month, showed a high variability with respect to the factors considered determining the cpue changes.

According to the results of this study, the expected hake yield per vessel mainly depends on the time of the year and fishing zone and, to a lesser extent, on the vessel horsepower and type of fishing gear.

Related with the Alboran sea hake stock analyses previously mentionned, the distribution of hake in this area has been studied using the data collected during five Spanish experimental trawl surveys (IEO "MERSEL" cruises) in 1991, 1992 and 1993.

Stratified abundance indices have been computed- and the results shown that the levels of abundance of the hake were stables during the considered period.

## GENERAL DISCUSSION

As a global result of the FARWEST programme, it can be underlined here some general conclusions, that can serve as guidelines for the future mediterranean fisheries science research:

In the Mediterranean, as in other regions of the world, the works carried out up to now, essentially directed towards biological studies of the dynamics of exploited populations, does not allows to respond to the various needs of the national and international decision–making bodies. Fisheries management should therefore be based on full knowledge of the system and should grow out of the oversimplified resource/catch concept.

Given the topical preoccupations of fisheries science in all the coastal countries one of the main line in future research in this field concerns the study of the typology of the ressources and trades which lead to the definition of well individualized units of exploitation and management.

The realization of these analyses and their generalization requires an improving of the quality of the statistics in general. It requires also particularly, for a certain number of species, an improving of the knowledge on the biological parameters (age, growth, fecondity), on the biogeographical characteristics (migrations, distribution, spawning areas, nurseries). Studies on interspecific and trophical relationships seem also to be primordial, as well as the understanding of the mechanisms of biomasses fluctuations in space and time. Still at the fundamental level, the works allowing to explain the determinism of recruitement linked to the environnement and those of the fleets' dynamics become of paramount importance too.

In such a perspective, the building of mediterranean Geographical Information Systems databases will be of a great help for the understanding of the situation as a whole.

From a socio–economic point of view, the regular survey of several indicators like the evolution of the investments and the capital, of employment and salaries, seems indispensable. The future research should also start dealing with – or extending – the studies about the price of the production factors and the profitability of fishing in the Mediterranean about which only sketchy knowledge is available.

## LITTERATURE CITED

FARRUGIO, H., F. ALVAREZ, J. LLEONART and S. DE RANIERI.- 1991. Study for assessment and management of fisheries in the western mediterranean, part 1. *EEC-FAR MA 1-232 Final report*: 454 p.

FARRUGIO, H., F. ALVAREZ, J. LLEONART, S. DE RANIERI, G. RELINI and A. RUIZ MOLINA.- 1994. Study for assessment and management of fisheries in the western mediterranean, part 2. *EEC-FAR MA 3-621 Final report*: 417 p.

FOURNIER, D.A., J.R. SIBERT, J. MAJKOWSKI and J. HAMPTON.- 1990. MULTIFAN a likehood-based method for estimating growth parameters and age composition from multiple length frequency data sets illustrated using data for southern bluefish tuna (*Thunnus maccoyii*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 47 (2): 301-317.

GAYANILO jr, F.C., M. SORIANO and D. PAULY. - 1988. A draft guide to the compleat ELEFAN. Software2, *ICLARM*, 65 p.

GRIFFITHS, R.C (ed.).- Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur l'aménagement des stocks en Méditerranée Occidentale. *in* Rapp. 6° Consultation Technique du CGPM sur l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du Lion. *FAO rapport sur les pêches, 447. Rome, 1991*: 57-59.

LLEONART, J and J. SALAT.- 1992. VIT, Programa de analisis de pesquerias. *Inf. Techn. Sci. Mar.*, 168-169: 116 p.

MACDONALD P.D.M. and PITCHER T.J.- (1979). Age-groups from size frequency data: a versatile and efficent method of analysing distribution mixtures. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 36: 987-1001.

MESNIL, B. - 1989. Computer programs for fish stock assessment. ANACO : Software for the analysis of catch data by age group on IBM PC and compatibles. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 101 (Suppl. 3): 73 pp.

SAILA, S. B., C. R. RECKSIEK and M. H. PRAGER. - 1988. Basic fishery science programs. A compendium of microcomputer programs and manual of operation. *Elsevier, Dev. Aquacult. Fish. Sci.*, 18: 231 p.

## REFERENCES

ALDEBERT Y., RECASENS L., LLEONART J.-1994. Analysis of gear interactions in a hake fishery: the case of the Gulf of Lions (NW Mediterranean). *Scientia Marina*, 57(4): 207-217.

ALDEBERT Y., RECASENS L.-1994. Growth of hake in the Gulf of Lions: an appraisal of the studies carried out by the "growth working group" of the FARWEST2 MA3-621 programme. *in* Farrugio et al.-1994. Study for assessment and management of fisheries in the western mediterranean, part 2. *EEC-FAR MA 3-621 Final report*: 45-55.

ALDEBERT Y., RECASENS L.-1994. Methods of approach for stock assessment of hake in the Gulf of Lions (Northwestern Mediterranean). id.: 141-149.

ALEMANY F., OLIVER P., REñONES O.- 1994. Growth of hake of the Balearic islands stock. id.: 40-44.

BIAGI F.,DE RANIERI S., VIVA C.- 1994. Analysis of the growth of *Merluccius merluccius* (l.) in the northern tyrrhenian sea id.: 68-78.

CASTILLO CABEZAS M., RUIZ BRAVO G. & RUIZ MOLINA A.- 1994. Management of fisheries: proposal for a methodology of investigation. id.: 274-291.

CASTILLO CABEZAS M., RUIZ BRAVO G. & RUIZ MOLINA A.- 1994. Socioeconomic information system for fisheries: application to the Andalucia Mediterranean area.id.: 361-417.

DEMESTRE M., LLEONART J.- 1994. Population dynamics of Aristeus *antennatus* (decapoda: dendrobranchiata) in the northwestern mediterranean. id.: 181-190.

DEMESTRE M., CARBONELL A., MARTINEZ-BAñO P.- 1994. Analysis of the exploited population of *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) in three adjacent zones in the Spanish Mediterranean. id.: 191-205.

DEMESTRE M., MARTIN P.- 1994. Optimum exploitation of a demersal resource in the Western Mediterranean: the fishery of the deep water shrimp *Aristeus antennatus* (Risso, 1816). id.: 206-210.

DEMESTRE M., CARBONELL A.- 1994. Growth of the shrimp Aristeus *antennatus*: results of the FARWEST 2 programme working group. id.: 79-83.

FARRUGIO H., LE CORRE G., VAUDO G.- 1994. Population dynamics of sea bass, sea bream and sole exploited by the French multigears demersal fishery in the Gulf of Lions (Northwesterm Mediterranean). id.: 150-167.

GARCIA-RODRIGUEZ M.- 1994. Determination of the growth parameters using length frequencies: application to the Mediterranean hake (*Merluccius merluccius*) from Santa Pola bay (Spain). id.: 19-39.

GARCIA-RODRIGUEZ M., RECASENS L.- 1994. Assessment of the hake (*Merluccius merluccius*) population in the Levante zone (Murcia-Valencia) of the Spanish Mediterranean area. id.: 97-101.

GIL-DE-SOLA SIMARRO L.- 1994. Trawl selectivity in the Western Mediterranean and Adriatic sea fisheries. id.: 216-226.

GIL-DE-SOLA SIMARRO L., GAZA DIAZ M.- 1994. Distribution of hake ,(*Merluccius merluccius*) in the Alboran sea. id.: 250-257.

LE CORRE G., P. MARTIN, M. GARCIA-RODRIGUEZ, B. REALE, and C. VIVA.- 1994. The Northwestern mediterranean "FARWEST" Catches and efforts database. id.: 310-360.

LLEONART J.- 1994. VITMAN: computer program for managing frequency distributions. id.: 302-306.

LLEONART J.- 1994. VITSEL: computer program to prepare files for simulating selectivity changes. id.: 307-309.

MARTIN P., REALE B., RECASENS L., SBRANA M.- 1994. Comparative analysis of the trawling exploitation of *Merluccius merluccius* in two non adjacent zones of the Western Mediterranean. id.: 168-175.

MARTIN P., VIVA C.- 1994. Analysis of the variations of the *Merluccius merluccius* catch per unit of effort (cpue) in two areas of the Northwestern Mediterranean. id.: 232-234.

MORALES-NIN B., ALDEBERT Y.- 1994. Growth and birthdate distribution of juvenile *Merluccius merluccius* in the Gulf of Lions (NW Mediterranean) determined by otolith microstructure and length frequency distribution. id.: 56-67.

OLIVER P.- 1994. Catch fluctuations in a trawl fishery: analysis of fluctuations observed in the trawl fleet landings of the Balearic islands. id.: 235-249.

OLIVER P., REñONES O., MASSUTI E.- 1994. Analysis of the exploitation of hake in Majorca. id.: 92-96.

OLIVER P., MASSUTI E., REñONES O.- 1994. A comparison of the results obtained by mean of a cohort analysis applied to a thirteen years series (1980-92) and to various annual pseudocohorts. id.: 120-125.

ORSI RELINI L., FIORENTINO F., RELINI G., ZAMBONI A.- 1994. An attempt to evaluate ligurian hake resources, with notes on the biology and dynamics of *Merluccius*. id.: 102-119.

RAMOS F., BARO J., CAMIñAS J.A.- 1994. Artisanal fisheries resource mapping in the Spanish Mediterranean region: methodological aspects. id.: 258-273.

REALE B., DE RANIERI S.- 1994. FARSOFT (FARwest SOFTware): computer program for the management of the FARWEST database files. id.: 292-301.

REALE B., SBRANA M., VIVA C.- 1994. Analysis of the exploitation of *Merluccius merluccius* by two different types of trawl in the Northern Tyrrhenian sea. id.: 176-180.

RECASENS L.,GARCIA M.,MASSUTI E.,OLIVER P.,REñONES O.- 1994. Population dynamics of hake (*Merluccius merluccius*) in the Spanish Mediterranean fisheries. id.: 84-91.

SBRANA M., SARTOR P.- 1994. Selectivity of an "Italian" trawl net in the Southern Tuscan arcipelago. id.: 227-231.

# LA PECHE DES THONIDES EN MEDITERRANEE MAROCAINE

Par

A.Srour
Institut Scientifique des Pêches
Maritimes. 2,Rue Tiznit,Casablanca.

## I.DESCRIPTION DE LA PECHERIE.

La pêche des thons se fait essentiellement lors de la migration de gauche de ces espèces c'est à dire au moment de leur passage de la Méditerranée vers l'Atlantique. Cette période se situe entre Août et Novembre. Ce caractère migratoire justifie le maximum de production enregistré durant la période de passage de ces espèces. L'espadon se pêche durant une période relativement plus étalée de Fin Mars au mois d'Octobre.

Les espèces de thonidés pêchées dans la Méditerranée sont principalement :

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Code ICCAT |
|---|---|---|
| Bonite sarda (dos rayé) | Sarda sarda | BON |
| Melva | Auxis thazard | FRI |
| Espadon | Xiphias gladius | SWO |
| Thon rouge | Thunnus thynnus thynnus | BFT |

### - Moyen de pêche.

En Méditerranée marocaine, trois principales techniques de pêche des thonidés et espèces voisines sont rencontrées :

Filet maillant dérivant :

Le filet maillant ne fut introduit dans les pêcheries marocaines que très récemment (1989), au niveau du port de Tanger.

Cette technique a été répandue aux autres ports de la Méditerranée à partir de 1990.

Palangre de surface :

Cette technique est utilisée en Méditerranée surtout durant la période Septembre - Octobre.

Ces deux techniques sont déployées par des palangriers artisanaux de 9 tjb en moyenne. La plupart de ces unités se donnent à la pêche des thonidés saisonnièrement en utilisant le filet maillant ou la palangre de surface. Le nombre de ces unités est estimé à 120.

Elles sont utilisées également au niveau de la pêche aux petits métiers (unités de 5 mètres) pratiquée le long des côtes marocaines. Cette flottille utilise différents types d'engins passifs comme la canne, la palangre et le filet maillant de petite dimension. .

Madrague:

Pendant l'année 1993, sept madragues ont été opérationnelles dont seulement deux en Méditerranée. L'activité de la madrague "Martil" a été très dérisoire.

Les zones de pêche des thonidés sont situées dans le parage du détroit de Gibraltar et entre El Hoceima et Saidia.

## II.PRODUCTION.

Les prises globales des thonidés et espèces voisines enregistrées durant l'année 1993 (Méditerranée) sont de l'ordre de 544 tonnes contre 1829 tonnes pour l'année précédente (Tableau 1). L'apport relatif à la pêche côtière constitue 478 Tonnes soit 88 %, celui des madrague en constitue seulement 66 tonnes soit 12 %.

La principale espèce pêchée par la flottille côtière est l'espadon qui constitue 80 % de la production totale. Pour les madragues, l'importance en poids est constituée surtout par le melva.

## III.REGLEMENTATION ACTUELLE.

Les mesures prises pour la réglementation de la pêche des thonidés au Maroc concernent la fixation des tailles marchandes minimales de certaines espèces et celle relative à l'utilisation du filet maillant. Cette réglementation comprend les mesures instituées par l'ICCAT et inclut d'autres mesures qui sont prises à l'échelle du Maroc.

- Réglementation du filet maillant dérivant.

Conscients des effets néfastes de ces engins sur les mammifères marins protégés comme le témoignent les nombreuses observations faites à l'échelle internationale et malgré que les bateaux de pêche marocains utilisant le filet maillant ne sont que de type artisanale d'un Tonnage Jauge Brut inférieur à 15 Tjb et n'ont qu'un rayon d'activité très limité contrairement à ce qui est le cas pour les pêcheries hauturières, les Pouvoirs Publics marocains ont pris des mesures juridiques en vue de limiter cette activité.

Nous notons parmi ces mesures, l'instauration de 2.5 km comme longueur maximale des filet et l'interdiction du maillage inférieur à 400 mm. Par ailleurs, l'acquisition de cet engin de pêche est strictement interdite aux grandes unités de pêche dépassant 15 Tjb.

En outre, une note circulaire a été émise en date du 20 Novembre 1992 et comporte les décisions complémentaires suivantes:

1 - L'armement en filet maillant dérivant à espadon est strictement limité aux palangriers utilisant à ce jour ce type d'engin. La reconversion des autres flottilles vers ce type de pêche n'est pas autorisée.
2 - Seul un filet par bateau est autorisé :
3 - La pêche est autorisée :
   - à Nador et Ras Kebdana du 1er Décembre au 30 juin et,
   - à Al hoceima et Tanger du 1er Avril au 31 Octobre, pendant six (6) heures par jour à compter du coucher du soleil.

Il est à signaler qu'il est très difficile d'observer une application rigoureuse de ces dispositions du fait du caractère social, artisanal et sporadique de cette activité contrairement à ce qui est le cas pour des pêcheries développées dans les côtes marocaines telles que les pêcheries sardinière et céphalopodière.

## IV.RECHERCHE.

L'Institut Scientifique des Pêches Maritimes continue à accorder un intérêt particulier au suivi scientifique des pêcheries thonières. Ainsi et suite au programme de recherche sur le Listao établis durant les années 80, un autre programme de suivi biologique des thonidés a été mis actuellement en place avec notamment l'assistance de l'ICCAT. Ce programme couvre les débarquements du melva et de la bonite au niveau du port de Mohammedia en Atlantique et ceux de l'espadon réalisés dans le port de Nador. Les opérations menées sur ces espèces se limitent aux mensurations de tailles. L'acquisition du poisson pour le relevé des paramètres biologiques est très couteuse.

Il est à noter que dans le programme futur relatif au suivi de ces pêcheries, un intérêt particulier sera accordé à l'activité des madragues et à la ventilation des prises de thons mélangées au niveau des débarquements de la pêche côtière.

=-=-=-

Tableau 1. Série des captures des thonidés et espèces voisines réalisées dans les côtes marocaines durant la période 1986-1993

UNITE : TONNE

| I.ATLANTIQUE | | 1986 | | 1987 | | 1988 | | 1989 | | 1990 | | 1991 | | 1992 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére |
| Thon rouge | BET | 166 | 122 | 101 | 255 | 235 | 202 | 304 | 147 | 228 | 75 | 759 | 36 | 84 | 328 | 254 |
| Bonite sarda | BON | 5 | 246 | 18 | 223 | 2 | 587 | 3 | 563 | 8 | 356 | 1 | 575 | 1 | 761 | 1 |
| Melva | FRI | 10 | 292 | 11 | 303 | 3 | 191 | 113 | 486 | 238 | 497 | 347 | 516 | 91 | 150 | 76 |
| Espadon | SWO | 3 | 178 | 5 | 192 | 1 | 195 | 3 | 219 | 26 | 177 | 10 | 182 | 13 | 339 | 3 |
| Thonine | LTA | 0 | 47 | 5 | 103 | 1 | 48 | 3 | 11 | 53 | 202 | 0 | 41 | 0 | 259 | 0 |
| Listao | SKJ | 0 | 425 | 0 | 105 | 0 | 428 | 0 | 295 | 0 | 837 | 0 | 178 | 0 | 391 | 0 |
| Palomette | BOP | 0 | 33 | 0 | 487 | 0 | 1422 | 0 | 1058 | 0 | 263 | 0 | 348 | 0 | 272 | 0 |
| T O T A L | | 184 | 1343 | 140 | 1668 | 242 | 3073 | 426 | 2779 | 553 | 2407 | 1117 | 1876 | | 2500 | 334 |

| II.MEDITERRANEE | | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thon rouge | BET | 38 | 18 | 110 | 6 | 96 | 44 | 286 | 9 | 580 | 7 | 22 | 7 | 82 | 2 | 4 | | |
| Bonite sarda | BON | 4 | 47 | 5 | 122 | 1 | 107 | 0 | 28 | 0 | 27 | 0 | 27 | 0 | 6 | 1 | | |
| Melva | FRI | 25 | 150 | 27 | 151 | 0 | 811 | 70 | 1107 | 185 | 1421 | 118 | 597 | 250 | 806 | 60 | | |
| Espadon | SWO | 0 | 92 | 0 | 40 | 0 | 62 | 0 | 97 | 0 | 289 | 0 | 478 | 0 | 683 | 0 | | |
| Thonine | LTA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Listao | SKJ | 0 | 2 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| Palomette | BOP | 0 | 1 | 0 | 26 | 0 | 8 | 0 | 7 | 0 | 21 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | | |
| T O T A L | | 67 | 310 | 142 | 358 | 97 | 1044 | 356 | 1248 | 765 | 1769 | 140 | 1118 | 332 | 1497 | 66 | | |

| III.TOTAL | | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague | Plot.Cotiére | Madrague |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thon rouge | BET | 204 | 140 | 211 | 261 | 331 | 246 | 590 | 156 | 808 | 82 | 781 | 43 | 166 | 330 | 258 | | |
| Bonite sarda | BON | 9 | 293 | 23 | 345 | 3 | 694 | 3 | 591 | 8 | 383 | 1 | 602 | 1 | 767 | 2 | | |
| Melva | FRI | 35 | 442 | 38 | 454 | 3 | 1002 | 183 | 1593 | 423 | 1918 | 465 | 1113 | 341 | 956 | 136 | | |
| Espadon | SWO | 3 | 270 | 5 | 232 | 1 | 257 | 3 | 316 | 26 | 466 | 10 | 660 | 13 | 1022 | 3 | | |
| Thonine | LTA | 0 | 47 | 5 | 103 | 1 | 60 | 3 | 11 | 53 | 206 | 0 | 41 | 0 | 259 | 0 | | |
| Listao | SKJ | 0 | 427 | 0 | 118 | 0 | 428 | 0 | 295 | 0 | 837 | 0 | 178 | 0 | 391 | 1 | | |
| Palomette | BOP | 0 | 34 | 0 | 513 | 0 | 1430 | 0 | 1065 | 0 | 284 | 0 | 357 | 0 | 272 | 0 | | |
| T O T A L | | 251 | 1653 | 282 | 2026 | 339 | 4117 | 782 | 4027 | 1318 | 4176 | 1257 | 2994 | 521 | 3997 | 400 | | |

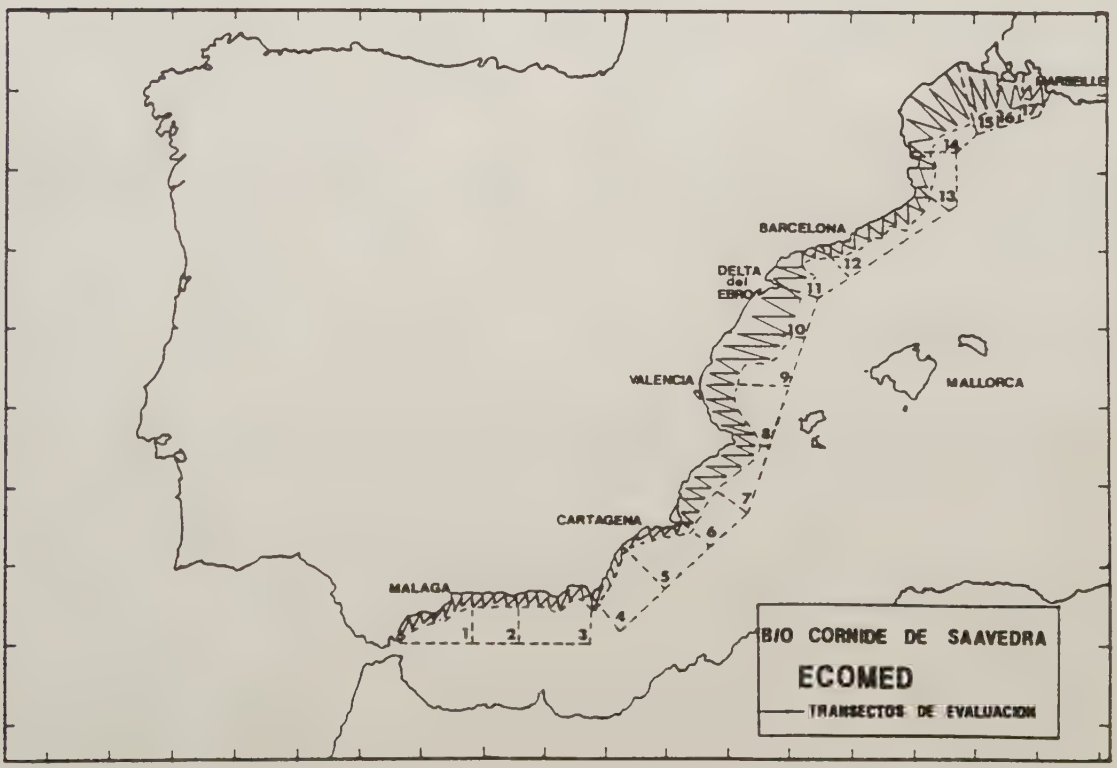
Plot.cotière =Flottille cotière

# CAMPAÑAS DE EVALUACION POR METODOS ACUSTICOS DE SARDINA, BOQUERON Y OCHAVO EN EL MEDITERRANEO OCCIDENTAL.

R. Abad*, J. Miquel** y M. Iglesias**

* Centro Oceanográfico de Málaga. IEO. España.
** Centro Oceanográfico de Baleares. IEO. España.

Entre los años 1990 y 1993, se realizaron cuatro campañas para evaluar por métodos acústicos las poblaciones de sardina (Sardina pilchardus), boquerón (Engraulis encrasicolus) y ochavo (Capros aper) en los meses de octubre y noviembre. Se prospectó la plataforma continental, entre los 20 y 200 m de profundidad, desde el estrecho de Gibraltar hasta el golfo de León (Fig. I). En todas las campañas se utilizó la misma metodología (ABAD et al., 1991, 1992) y equipo (EK500, Simrad). Los "TS" utilizados fueron: TS = 20 logL-72.6 (dB) para la sardina (ANON, 1986), TS = 20 logL-64.82 (dB) para el boquerón y TS=20logL-70.56 (dB) para el ochavo, estos dos últimos calculados "in situ".



La biomasa de sardina ha ido en aumento progresivo en estos años (Tabla I). Según la distribución por clases de edad (Tabla II) obtenida a partir de las pescas realizadas en las campañas, este aumento puede deberse al éxito de los reclutamientos de 1991 y 1992.

ABUNDANCIA DE SARDINA POR CLASE DE EDAD
MEDITERRANEO ESPAÑOL

| Edad/año | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 8620 | 18115 | 18353 | 8473 |
| 1 | 1443 | 1312 | 14486 | 11017 |
| 2 | 158 | 65 | 1082 | 4590 |
| 3 | 21 | 23 | 226 | 579 |
| 4 | 16 | 1 | 40 | 53 |
| 5 + | 3 | 2 | 9 | 44 |

TABLA II

La biomasa de boquerón se detectó concentrada en la mitad norte del área (delta del Ebro y golfo de León). En la parte sur las densidades fueron muy bajas, especialmente en el mar de Alborán en el que, por esta causa, no se pudo evaluar en 1993.

La tercera especie, ochavo, sólo fue detectada, en cantidades suficientes para ser evaluada, en el mar de Alborán en noviembre de 1992, alcanzando las 63.000 t, presentando un fenómeno de exclusión de las especies pelágicas. Su área de distribución es la misma en que se localizó esta especie en los años 1982, 1987 y 1988 (ABAD y GIRALDEZ, 1990).

## BIBLIOGRAFIA

Abad, R. y A. Giraldez, 1990. Concentrations de Capros aper dans la mer d'Alboran (mediterranée Espagnole). Rapp. Comm. Int. Mer. Medit. 32 (1): 256.

Abad, R., J. Miquel y M. Millan. 1991. Resultados de la campaña de evaluación acústica ECOMED 90 (22 octubre-22 noviembre 1990). Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr. nº 104: 63 pp.

Abad, R. J. Miquel, M. Millan y M. Iglesias, 1992. Resultados de la campaña de evaluación acústica ECOMED 91 (21 octubre-21 noviembre 1991). Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr. nº 131: 77 pp.

Anon, 1986. Report of the Planning Group for Acoustic Surveys in ICES sub-areas VIII and IX. ICES, DOC. C.M. 1986/H:27.

SARDINA (Sardina pilchardus)

| | AÑOS | ALBORAN | G.VERA | G.ALICANTE | G.VALENCIA | CATALUÑA | G.LEON | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ABUNDANCIA (Millones de ejemplares) | 1990 | 1253 | 260 | 647 | 3665 | 4447 | 3249 | 13521 |
| | 1991 | 2384 | 91 | 930 | 7133 | 9014 | 860* | 20411 |
| | 1992 | 564 | 340 | 2197 | 13937 | 17163 | 11088 | 45290 |
| | 1993 | 998 | | | 13710 | 10054 | | |
| BIOMASA (toneladas) | 1990 | 36124 | 8131 | 10926 | 56187 | 63528 | 64661 | 239557 |
| | 1991 | 60310 | 3776 | 11772 | 90305 | 61079 | 19690* | 246933 |
| | 1992 | 18850 | 12734 | 24774 | 232337 | 160926 | 231260 | 685921 |
| | 1993 | 31456 | | | 2277861 | 133910 | | |

BOQUERON (Engraulis encrasicolus)

| | AÑOS | ALBORAN | G.VERA | G.ALICANTE | G.VALENCIA | CATALUÑA | G.LEON | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ABUNDANCIA (Millones de ejemplares) | 1990 | 857 | 357 | 1072 | 2093 | 1759 | 1202 | 7340 |
| | 1991 | 238 | 175 | 258 | 1646 | 851 | 1076* | 4244 |
| | 1992 | 65 | 83 | 359 | 998 | 2180 | 1281 | 4966 |
| | 1993 | -- | | | 620 | 1412 | | |
| BIOMASA (TONELADAS) | 1990 | 1504 | 1137 | 5906 | 15587 | 9988 | 8193 | 42315 |
| | 1991 | 3098 | 551 | 1135 | 16568 | 2991 | 7341* | 31684 |
| | 1992 | 456 | 581 | 2525 | 10345 | 9177 | 15461 | 38545 |
| | 1993 | --- | | | 8095 | 11301 | | |

Tabla I.- Resultados de las evaluaciones para sardina y boquerón por áreas geográficas.
(*Subestimación por falta de prospecciones en la totalidad del área).

# REPRODUCCION DE SARDINA (SARDINA PILCHARDUS) Y BOQUERON (ENGRAULIS ENCRASICOLUS) EN LA REGION SURMEDITERRANEA ESPAÑOLA (MAR DE ALBORAN). (1)

R. Abad y A. Giráldez

Centro Oceanográfico de Málaga. IEO. (España)

## INTRODUCCION

La sardina (Sardina pilchardus) y el boquerón (Engraulis encrasicolus) son las especies pelágico-costeras que aportan, o han aportado, las mayores capturas a la pesca de cerco en la región Surmediterránea.

Se han efectuado muestreos mensuales de sardina desde mayo de 1989 a la actualidad, y entre junio de 1989 y diciembre de 1992 de boquerón, en el Centro Oceanográfico de Málaga, con el fin de estudiar aspectos reproductivos de ambas especies, siguiendo la evolución de su Indice Gonadosomático (IGS), Factor de Condición (FC) y talla de primera madurez.

## REPRODUCCION DE LA SARDINA

Siguiendo la evolución del IGS (fig.1) se aprecia que los máximos se alcanzan en los meses de diciembre y enero. El periodo de reproducción es variable entre un año y otro, extendiéndose desde octubre hasta abril (7 meses) en 1989-1990, y el menor de noviembre a febrero (4 meses) en 1991-1992.

La talla de primera madurez se situó en 13.8 cm (año 1989) y 12,6 cm (año 1991).

(1) Este trabajo es un resumen de las publicaciones:

- ABAD, R. y A. GIRALDEZ, 1993. Reproducción, factor de condición y talla de primera madurez de la sardina, Sardina pilchardus (Walb.) del litoral de Málaga, mar de Alborán (1989 a 1992). Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 8(2):145-155.

- GIRALDEZ, A. y R. ABAD, 1994. Aspects on the reproductive biology of the Western Mediterranean anchovy from the coasts of Málaga (Alboran Sea). Sci. Mar. (en prensa).

En la evolución del FC (fig.2) se aprecia un descenso en sus valores durante el periodo de reproducción. Una vez terminada ésta, los valores vuelven a subir aunque puede registrarse un descenso en los meses de verano, periodo en que la fuerte estratificación de la columna de agua impide la circulación de nutrientes, volviendo a ascender en otoño.

La variabilidad en la duración del periodo reproductor puede estar condicionado por varios factores. En el periodo estudiado, el año en que tuvo una mayor duración fue precedido de los máximos valores del FC y las temperaturas superficiales del agua que, en ese otoño-invierno, fueron más elevadas que en el resto de los periodos de reproducción.

**REPRODUCCION DE BOQUERON**

Los meses en que se alcanzan los máximos valores del IGS (fig.3) son junio, julio y en algunos años, agosto. La puesta puede extenderse desde marzo a septiembre-octubre.

La talla de primera madurez se situó en 11 cm, muy similar al encontrado para otras zonas del Mediterráneo y Atlántico.

En la evolución mensual del FC de Le Creen aparecen tres picos máximos cada año; esto parece indicar un aprovechamiento muy rápido de los recursos disponibles para la alimentación de la especie, ya que en la zona de estudio se aprecian tres máximos de producción planctónica anual. La temperatura (fig.4) parece ser el factor desencadenante del inicio de la reproducción.

**ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS**

Comparando las reproducciones de las dos especies estudiadas se puede concluir que siguen una estrategia reproductiva muy diferente.

La sardina se reproduce en los meses más fríos, otoño-invierno. Sigue un proceso de acumulación de reservas en los periodos de reposo sexual, con la excepción de las pérdidas que registra en algunos meses de baja producción del medio. Estas reservas se consumen en los periodos de puesta. La duración de este periodo de reproducción es muy variable, de 7 a 4 meses, pero se centra en los meses de diciembre y enero.

El boquerón se reproduce en los meses más cálidos, primavera-verano, sin que las variaciones en su periodo reproductor sean tan manifiestas. Los meses de máxima intensidad de puesta son junio y julio. El acumulo y consumo de reservas se hace de forma muy rápida en el tiempo, situando su puesta entre dos máximos de producción planctónica.

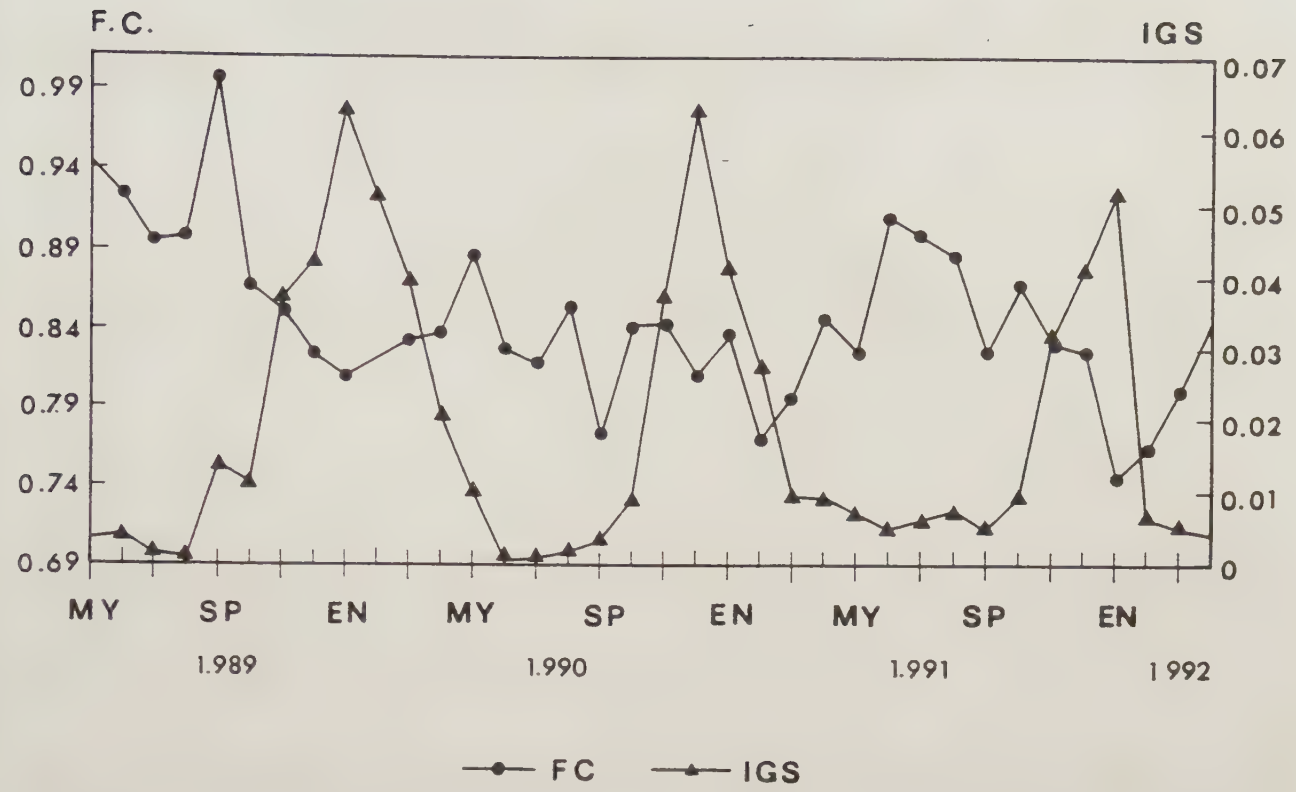



Fig. 1.- Indice Gonadosomático (IGS) y Factor de Condición (FC) de la sardina, entre mayo de 1989 y abril de 1992.

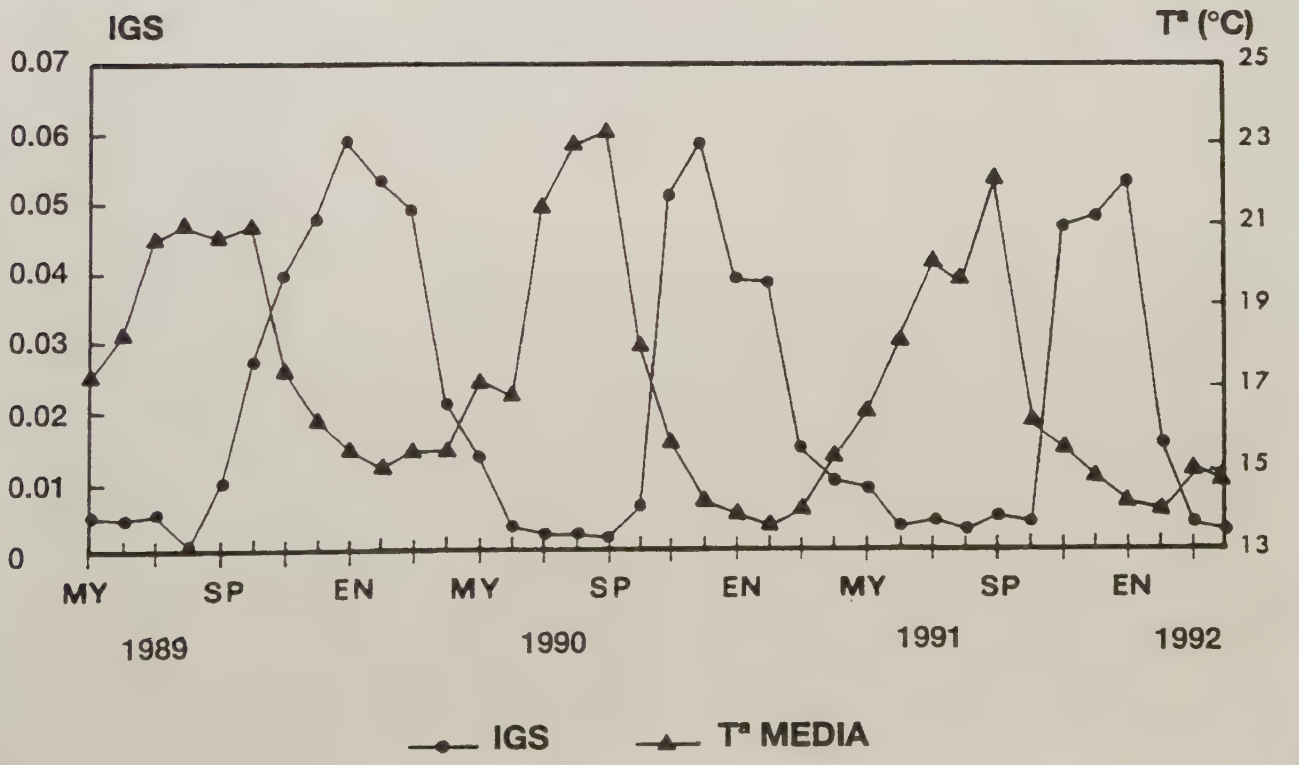



Fig. 2.- Indice Gonadosomático (IGS) de la sardina y temperatura superficial media del agua en Fuengirola.

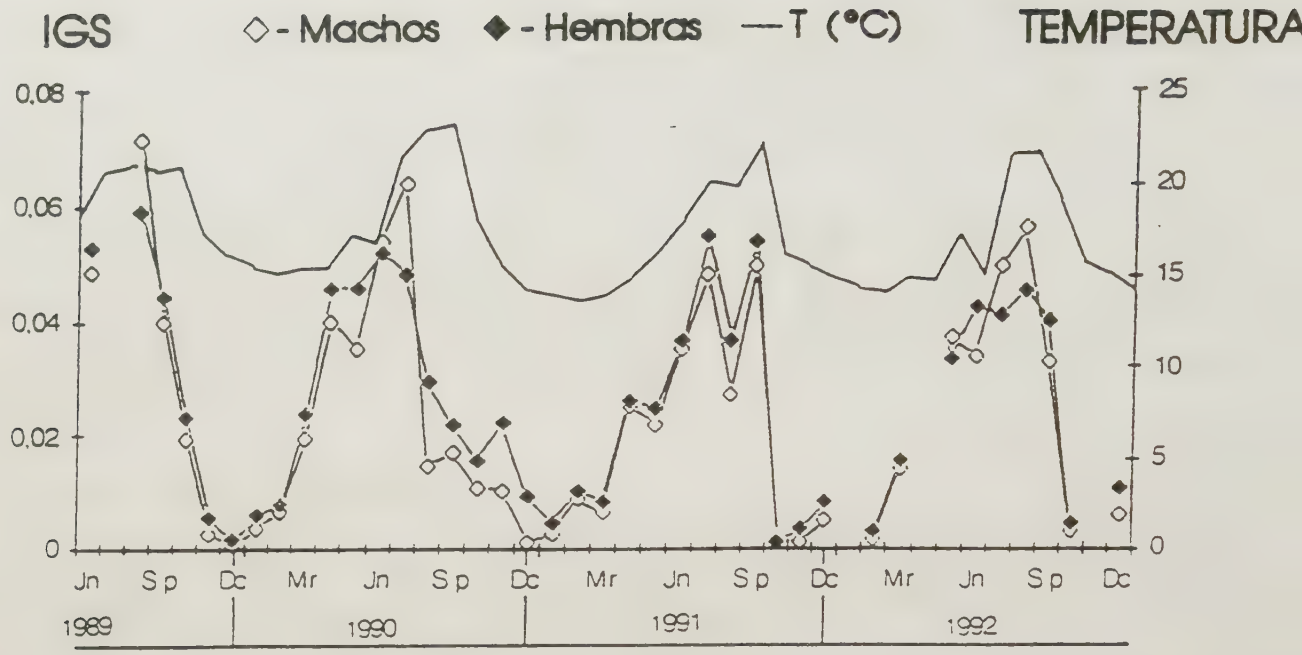



Fig. 3.- Indice Gonadosomático (IGS) del boquerón, machos y hembras, y temperatura superficial media del agua en Fuengirola, entre junio de 1989 y diciembre de 1992.

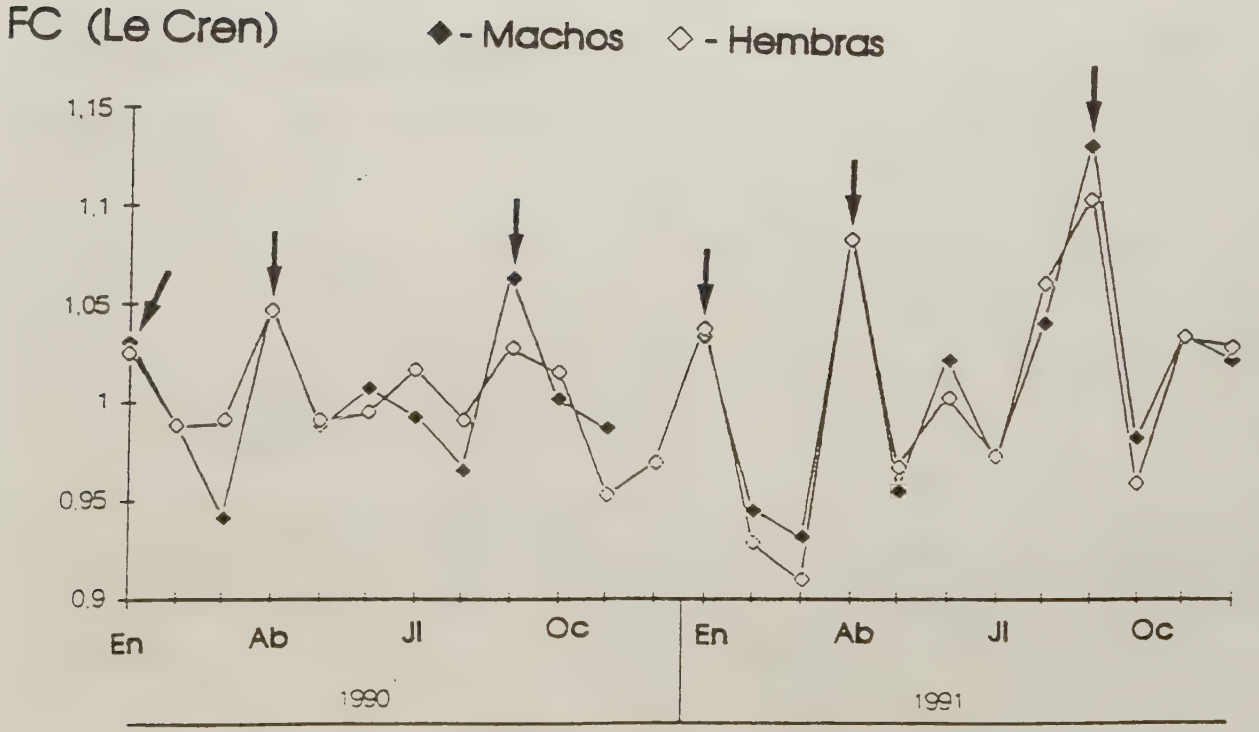



Fig. 4.- Factor de Condición (FC) del boquerón, machos y hembras, señalando los tres valores máximos anuales.

# LAS CAMPAÑAS ESPAÑOLAS DE PROSPECCION DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES EN EL MAR DE ALBORAN (1950-1994).

Juan P. Rubín

Centro Oceanográfico de Málaga-Fuengirola. (IEO). España.

## PERSPECTIVA HISTORICA (desde los años '50 a los '80).

En los años cincuenta el Instituto Español de Oceanografía (IEO) realizó prospecciones de ictioplancton en el mar de Alborán (sectores norte y sur), con el buque "XAUEN", empezando con la sardina (Sardina pilchardus) como especie objetivo y continuando con el boquerón (Engraulis encrasicolus).

De esta primera etapa de prospecciones dominan las dirigidas a la sardina (seis campañas) sobre las del boquerón (una), hecho debido posiblemente a que las capturas anuales de la primera, en torno a las 20 000 toneladas, venían siendo del orden del doble de las del boquerón (esta última especie también era entonces menos valorada económicamente).

Para la sardina, se realizan los trabajos de OLIVER, 1955 (cuatro campañas durante el periodo comprendido desde marzo de 1951 a enero de 1954), NAVARRO y OLIVER, 1959 (muestreo de enero de 1959) y OLIVER, 1961 (campaña de diciembre de 1959).

En el caso del boquerón, es el trabajo de ALVARIÑO (1957) el primero que conocemos en el que aparecen elaborados los datos relativos a los huevos y larvas de esta especie (campaña de julio de 1954).

Después de esos trabajos precedentes, en los años setenta y ochenta, también se realizaron distintas prospecciones españolas para estudiar el ictioplancton (principalmente costero) del sector norte del mar de Alborán: SUAU, 1974; RODRÍGUEZ-RODA, 1975; RODRÍGUEZ-RODA y DICENTA, 1980; GARCÍA et al., inédito; LAGO DE LANZÓS y SOLÁ, 1983, 1986; LAGO DE LANZÓS, 1984; RUBÍN, 1984; GARCÍA y RUBÍN, 1985, 1986a, 1986b; RODRÍGUEZ y RUBÍN, 1986a, 1986b; GARCÍA, RUBÍN y RODRÍGUEZ, 1987, 1988; RODRÍGUEZ, 1990.

En el sector sur, los muestreos fueron muy escasos en todo este periodo analizado, pues aparte de los ya comentados de OLIVER (1955) y ALVARIÑO (1957), sólo conocemos los trabajos de SUAU y LAMBOEUF, 1975; y de RODRÍGUEZ-RODA, 1975.

## LAS CAMPAÑAS "ICTIOALBORAN" (años '90)

### Introducción

En 1990, en el marco de la VI Consulta Técnica del CGPM, tuvo lugar la 2ª Reunión del Grupo de Trabajo sobre la "Evaluación de los stocks pelágicos del mar de Alborán y de los stocks explotados en común por Marruecos y Argelia" (GRIFFITHS (ed.), 1991). Sobre la base de una probable unidad de estos stocks en los sectores norte y sur de dicho mar (v.g. se encontraron tendencias idénticas en la evolución de las capturas de sardina y boquerón en Marruecos y España), se propusieron varias recomendaciones en materia de investigación, entre otras la de "estudiar las distribuciones de los huevos y larvas de boquerón y sardina durante sus respectivos periodos de puesta", todo ello, a fin de avanzar en las evaluaciones de este mar y proponer un plan de ordenación de los stocks de la zona.

Por este motivo al año siguiente, el IEO realizó la primera de esta nueva serie de prospecciones, la campaña "ICTIOALBORAN 0791". Dado que desde 1984 se ha dado un descenso generalizado de las capturas de boquerón en el mar de Alborán, alcanzando mínimos históricos en los últimos años, se decidió comenzar los estudios ictioplanctónicos con esta especie como objetivo, realizándose desde entonces una campaña anual en el pico máximo de su época de puesta en la zona, que coincide con el mes de julio (confirmado posteriormente con los resultados encontrados, en el laboratorio, con los estudios de la evolución del índice gonadosomático).

### Objetivos propuestos

El objetivo principal de estas prospecciones estivales ha sido el estudio de las relaciones de diferentes parámetros del medio ambiente con la abundancia y distribución espacial de los huevos y larvas de peces, con atención especial en el boquerón.

Con respecto a los parámetros ambientales estudiados en dichas campañas éstos han sido, entre otros: temperatura, salinidad, clorofila, fitoplancton, oxígeno disuelto, material particulado total, nutrientes inórganicos y bacterias.

### Metodologías empleadas

Arrastres oblícuos de plancton (red modelo "Bongo 40" dotada de mallas de 250 y 335 µm, dos flujómetros y un profundímetro). Empleo de CTD, modelo "SBE-25" (para conocimiento de la estructura termohalina y cálculo de diferentes parámetros del medio). Botellas oceanográficas, modelo "Niskin". Imágenes de satélite (excepto en 1992), proporcionadas por el sensor AVHRR a bordo del satélite NOAA-11.

Cobertura espacial

Cada año se ha ido aumentando la amplitud de la zona de prospección para todas las disciplinas (y en muestreos prácticamente simultáneos), empleándose en las campañas el buque oceanográfico del IEO "Francisco P. Navarro".

1991: se limitó la campaña al sector norte del paralelo 36°N (no se recibió a tiempo el permiso de las Autoridades de Marruecos para trabajar en sus aguas), realizándose una densa cobertura espacial con un total de 52 estaciones.

1992: se muestrearon 51 estaciones en todo el mar de Alborán (sectores N y S), con la participación de un biólogo del ISPM de Casablanca (Marruecos).

1993: se realizaron un total de 77 estaciones de muestreo en todo el mar de Alborán (también con participación de biólogos de Marruecos). Con respecto al año anterior se amplió la zona de estudio hacia el W (aguas del Estrecho), hacia el E (área de cabo de Gata) y también se añadieron estaciones litorales en zonas particularmente interesantes (a la vista de los resultados obtenidos hasta entonces).

1994: este año se amplió la zona de estudio al golfo de Cádiz y se mantuvieron en el mar de Alborán las estaciones del sector noroccidental (hasta los 4°N). Se realizaron 101 estaciones (36 de ellas de repetición), repartidas espacialmente de la siguiente forma: Alborán = 34 (15 rep.); Estrecho = 19 (8 rep.); golfo de Cádiz = 45 (13 rep.) y ría de Huelva (área de influencia) = 3.

Por otro lado y, aprovechando la infraestructura de las campañas complementarias "ECOMALAGA", en 1993 y 1994 se realizó un muestreo adicional en la bahía de Málaga (11-14 estaciones más), que es el caladero de boquerón que aún tenía relativa importancia en la región surmediterránea española (ABAD y GIRALDEZ, 1990).

Resultados conseguidos

En todos estos años han sido notorias las bajas densidades de los componentes planctónicos del boquerón, en relación a las pobres capturas comerciales de sus adultos, que han alcanzado mínimos históricos en los últimos años, demostrando la baja biomasa actual de esta especie en la zona. En efecto, en la campaña de prospección acústica realizada por el IEO en 1993, (sector norte) no se pudo evaluar la biomasa de boquerón, debido a las muy bajas densidades de adultos que se encontraron en el área (ABAD et al., 1994).

En la campaña de 1991 se pudo demostrar la entrada, con la corriente atlántica, de huevos y larvas viables de peces

(incluyendo el boquerón) en el mar de Alborán (RUBÍN, GIL y MOLINA, 1992; RUBÍN et al., 1992). Para los huevos (de estaciones no litorales) y para las larvas, las densidades más elevadas se encontraron en aguas con marcada influencia atlántica. Las zonas de acumulación larvaria se encontraron incluidas en el frente termohalino creado en la zona. También se comprobó la fertilización generada por dicho flujo atlántico en la capa eufótica y cómo esas aguas se van mezclando a su paso con las mediterráneas (más pobres en sales nutritivas a ese nivel), aprovechando in situ el fitoplancton existente esta circunstancia.

En 1992 se consiguió muestrear en todo el mar de Alborán, comprobándose cómo el particular régimen hidrodinámico de la zona determinaba claramente las distribuciones del ictioplancton y controlaba los patrones horizontales y verticales de productividad planctónica en los sectores N y S.

Quedaba por conocer la zona atlántica de origen de dicho material ictioplanctónico, pues la bibliografía consultada al respecto era contradictoria (para unos autores las aguas entrantes son básicamente de las costas peninsulares españolas, mientras que para otros provienen de las aguas marroquíes). Para avanzar en la comprensión del proceso, en la campaña de 1993 (y de 1994) incluimos estaciones de muestreo en el Estrecho y aguas atlánticas adyacentes.

El estudio de la hidrología confirmó que el agua entrante procede, básicamente, del sector N del golfo de Cádiz. Por otro lado, con el estudio realizado ese año de la composición del ictioplancton (aparte de la distribución de éste), en relación a la hidrología pudimos comprobar el origen costero de ese agua atlántica entrante, al encontrarse en ella larvas de peces de especies típicamente litorales (Gobidae, Sparidae, Callionimidae, Engraulidae,..).

El examen de la composición del ictioplancton capturado también fue útil para encontrar las primeras evidencias de la presencia masiva de larvas de ochavo (Capros aper) en el mar de Alborán, con amplias concentraciones de >1 000 larvas/10 m².

**REFERENCIAS**

ABAD, R., A. GIRALDEZ e I. FRANCO, 1994. La pesquería de cerco en la Región Surmediterránea (mar de Alborán) y la evaluación por métodos acústicos de las principales especies. (En esta consulta técnica).

ALVARIÑO, A., 1957. Estudio del zooplancton del Mediterráneo occidental. Campaña del "Xauen", en el verano de 1954. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., nº 81: 1-26.

GARCÍA, A. et al., inédito. Hidrografía y zooplancton del sector noroccidental del mar de Alborán (resultados de la campaña "Málaga 775"). 34 pp.

GARCÍA, A. y RUBÍN, J.P., 1985. General characteristics of the neritic ichthyoplankton of the northwestern sector of the Alboran Sea in August, 1982. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 29(9): 325-330.

GARCÍA, A. y RUBÍN, J.P., 1986a. Sardine spawning grounds off the northern Alboran Sea coasts on a 1982 and a 1984 ichthyoplankton surveys. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 30(2). 2 pp.

GARCÍA, A. y RUBÍN, J.P., 1986b. Observations on surface temperature and zooplanktonic biomass registered during sardine ichthyoplankton surveys (March, 1982 and November, 1984) in the Alboran Sea coast. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 30(2). 2 pp.

GARCÍA, A., RUBÍN, J.P. y RODRÍGUEZ, J.M., 1987. La puesta de la sardina en el mar de Alborán en noviembre de 1984 (resultados de la campaña "Ictio.Med. 84"). Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. nº 51. 18 pp.

GARCÍA, A., RUBÍN, J.P. y RODRÍGUEZ, J.M., 1988. La distribución de las áreas de puesta y cria de la sardina (S. pilchardus) en el sector noroccidental costero del mar de Alborán, en marzo de 1982. Complementado con información adicional de parámetros biológicos y físico-químicos. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. nº 59. 24 pp.

GRIFFITHS (ed.), 1991. Rapport de la 6 consultation technique du CGPM sur l'evaluation des stocks dans les divisions statistiques Baleares et du Golfe du Lion. (Maroc, 1990). FAO Rapport sur les peches nº 447. 325 pp.

LAGO DE LANZÓS, A., 1984. Ictioplancton de las costas del Mediterráneo español en octubre de 1983 (campaña "Med. 83"). Informe interno I.E.O.

LAGO DE LANZÓS, A. y SOLÁ, A., 1983. Informe sobre los resultados de la campaña ictioplanctónica "Alsarev-82" (mayo 1982). Informe interno I.E.O. 14 pp.

LAGO DE LANZÓS, A. y SOLÁ, A., 1986. Spawning areas in the spanish Mediterranean Sea in spring, 1982. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 30(2). 2 pp.

NAVARRO, F.P. y OLIVER, M., 1959. Note sur la ponte de la sardine en mer d'Alboran et mer d'Espagne: oeufs et larves dans le plancton (janvier-fevrier 1959). Rapp. Proces-Verbaux Reunions CIESM. 5 pp.

OLIVER, M., 1955. La ponte de la sardine (Sardina pilchardus) dans le detroit de Gibraltar, la mer d'Alboran, les eaux du levant espagnol et des iles Baleares. CGPM Debats et documents tech. nº 3: 103-130.

OLIVER, M., 1961. Nouveaux renseignements sur la presence d'oeufs et larves de sardine, Sardina pilchardus, dans la Mediterranee occidentale. Rapp. Proces-Verbaux Reunions CIESM. Vol. XVI. Fasc. 1: 363-365.

RODRÍGUEZ, J.M., 1990. Contribución al conocimiento del ictioplancton del mar de Alborán. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 6(1): 1-20.

RODRÍGUEZ-RODA, J., 1975. Expedición científica para la identificación de zonas de puesta del atún, Thunnus thynnus, Res. Exp. Cient. B/O "Cornide". 4: 113-130.

RODRÍGUEZ-RODA, J. y DICENTA, A., 1980. Areas de puesta del atún, melva y bonito en las costas de España y Marruecos. ICCAT, Col. Doc. Cient., SCRS/80/38/: 278-283.

RODRÍGUEZ, J.M. y RUBÍN, J.P., 1986a. The icthyoplankton captured in nine fixed stations located at the bay of Málaga, from May to December of 1977. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 30(2). 2 pp.

RODRÍGUEZ, J.M. y RUBÍN, J.P., 1986b. The sardine and anchovy ichthyoplankton captured in nine fixed stations located at the bay of Málaga, from May to December in 1977. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 30(2). 2 pp.

RUBÍN, J.P., 1984. Contribución al estudio del ictioplancton del sector noroccidental del mar de Alborán (agosto, 1982). Memoria de Licenciatura. Universidad de La Laguna (Tenerife). 93 pp.

RUBÍN, J.P., et al., 1992. La distribución ictioplanctónica y su relación con paramentos físicos, químicos y biológicos en el sector norte del mar de Alborán, en julio de 1991. (Resultados de la campaña "Ictio.Alborán 0791") Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. nº 139. 49 pp.

RUBÍN, J.P. (ed.), en prensa. El ictioplancton y el medio marino en los sectores norte y sur del mar de Alborán, en julio de 1992 (resultados de la campaña "ICTIOALBORAN 0792"). Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.

RUBÍN, J.P. (ed.), en preparación. Influencia de los procesos físico-químicos y biológicos en la composición y distribución del ictioplancton estival en el mar de Alborán y estrecho de Gibraltar (resultados de la campaña "ICTIOALBORAN 0793"). Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.

RUBÍN, J.P., GIL, J. y MOLINA, M.J., 1992. Relation between ichthyoplankton and geostrophic currents in the vicinity of the Strait of Gibraltar (SW, Spain), in July 1991. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 33. 2 pp.

SUAU, P., 1974. Contribución al conocimiento de las áreas de puesta del boquerón (E. encrasicolus). Res. Exp. Cient. B/O "Cornide de Saavedra", 3: 181-185.

SUAU, P. y LAMBOEUF, 1975. Areas de puesta del boquerón (E. encrasicolus) en las costas norte de Marruecos. Res. Exp. Cient. B/O "Cornide de Saavedra", 4: 1-6.

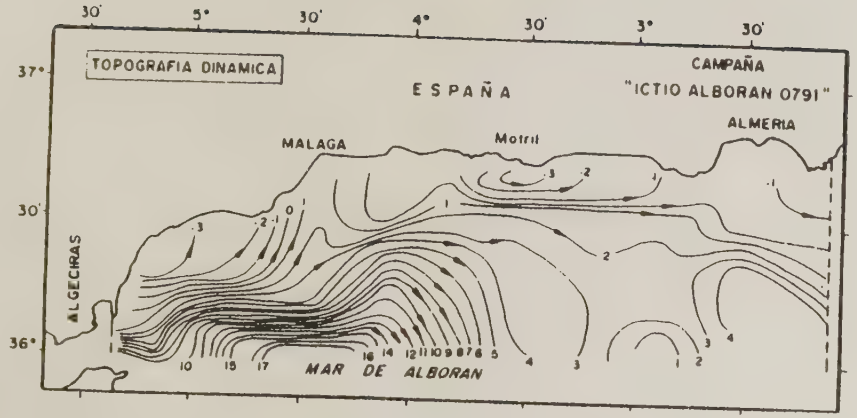



Fig. 1.- Topografía dinámica (cm dinámicos) referida al nivel de 200 db.

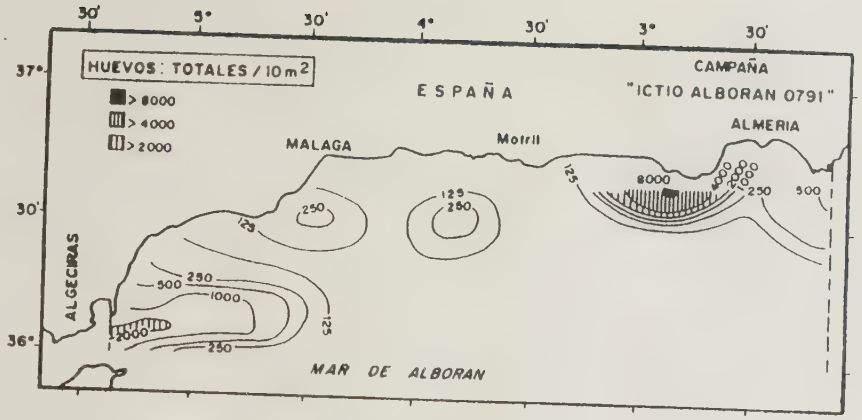



Fig. 2.- Abundancias relativas y distribución espacial de los huevos totales (nº ind/10 m²).

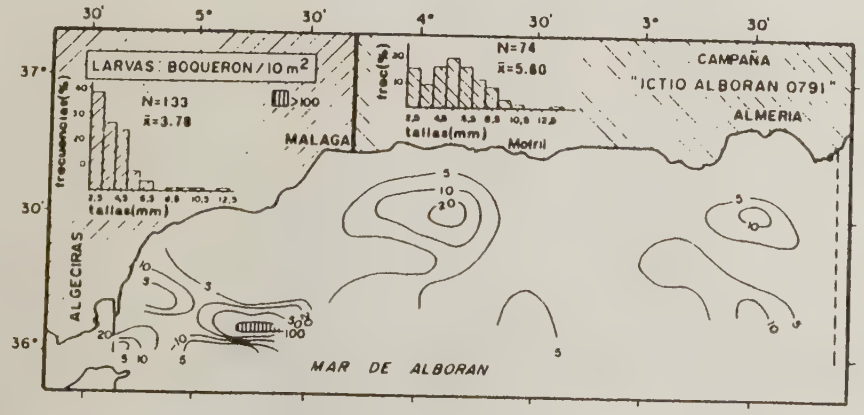



Fig. 3.- Abundancias relativas y distribución de las larvas de boquerón (nº ind/10 m²) y tallas larvarias (material fijado) en cada sector.

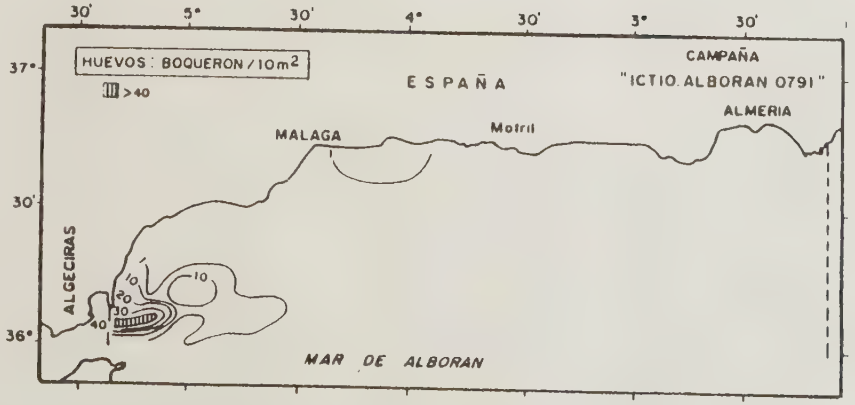



Fig. 4.- Abundancias relativas y distribución espacial de los huevos de boquerón (nº ind/10 m²).

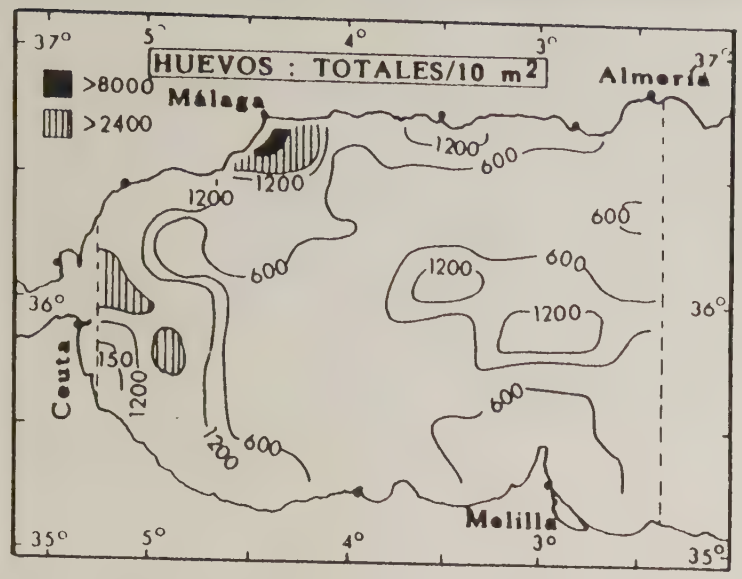



Fig. 5.- Abundancias relativas y distribución espacial de los huevos totales (nº ind/10 m²).

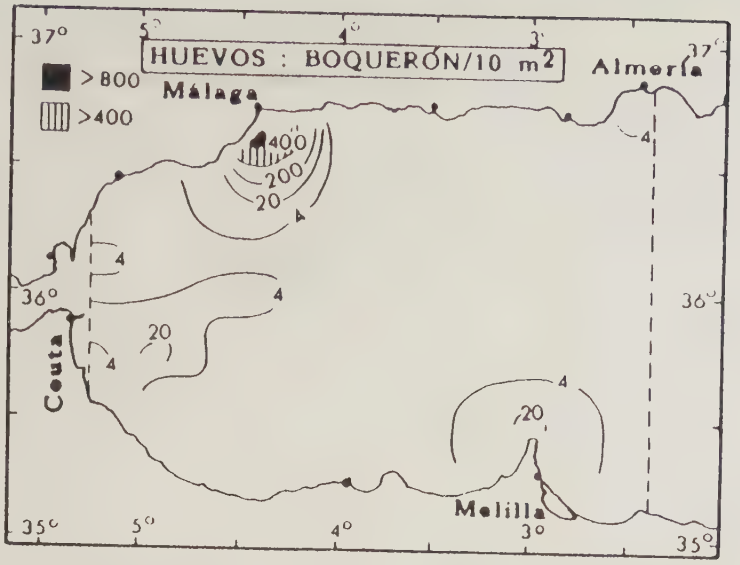



Fig. 6.- Abundancias relativas y distribución espacial de los huevos de boquerón (nº ind/10 m²).

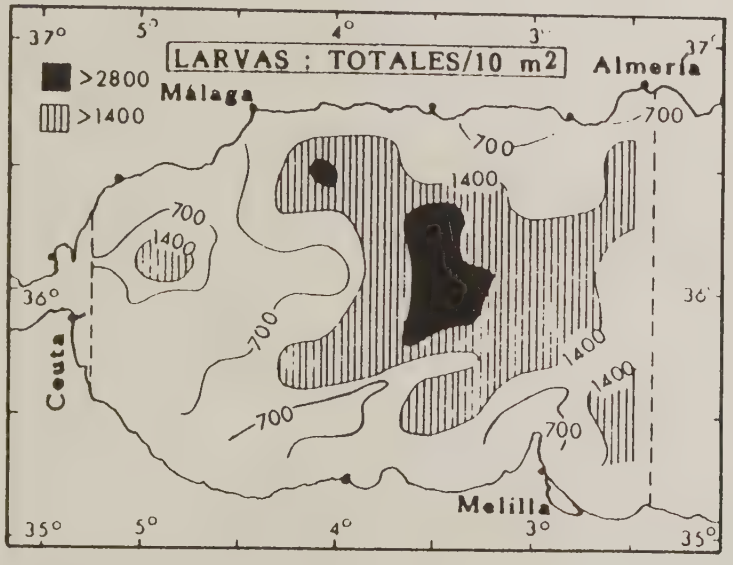



Fig. 7.- Abundancias relativas y distribución espacial de las larvas totales (nº ind/10 m²).

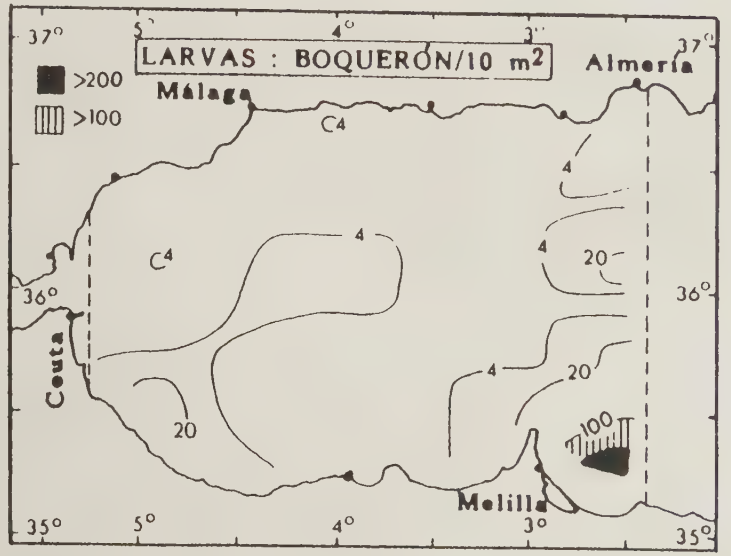



Fig. 8.- Abundancias relativas y distribución espacial de las larvas de boquerón (nº ind/ 10 m²).

Campaña "ICTIOALBORÁN 0793"

[Rubín (ed.), en preparación]

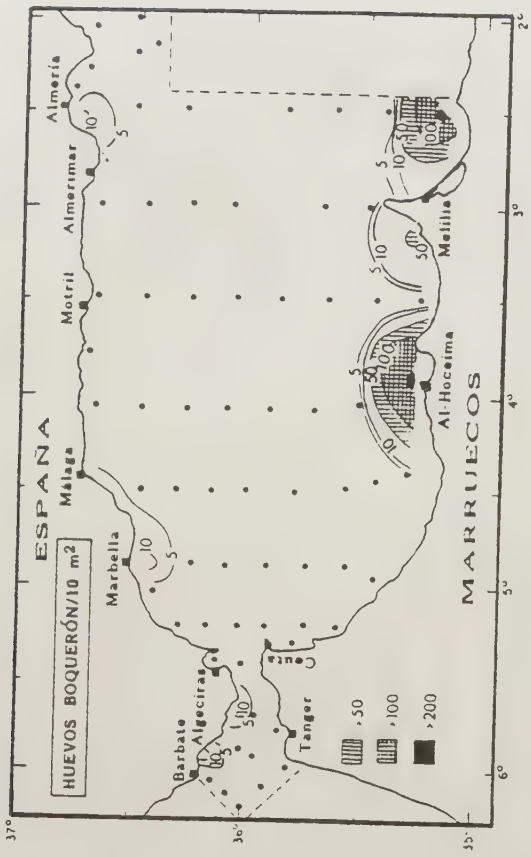



Fig. 10.- Abundancias relativas y distribución espacial de los huevos de boquerón (nº ind/10 m²).

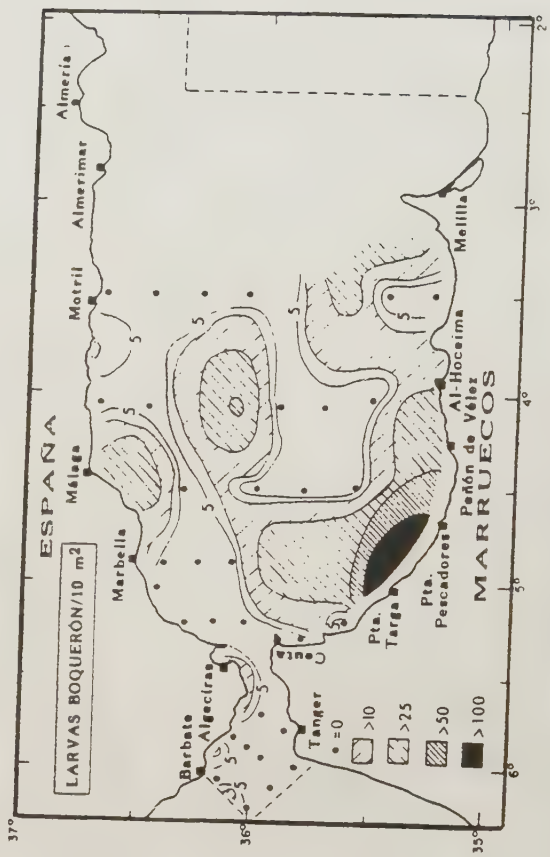



Fig. 12.- Abundancias relativas y distribución espacial de las larvas de boquerón ( nº ind/10 m²).

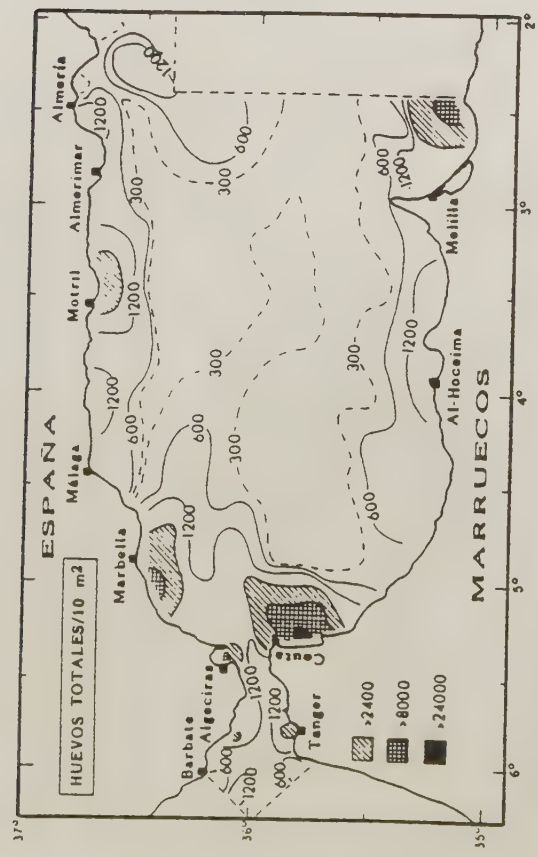



Fig. 9.- Abundancias relativas y distribución espacial de los huevos totales (nº ind/10 m²).

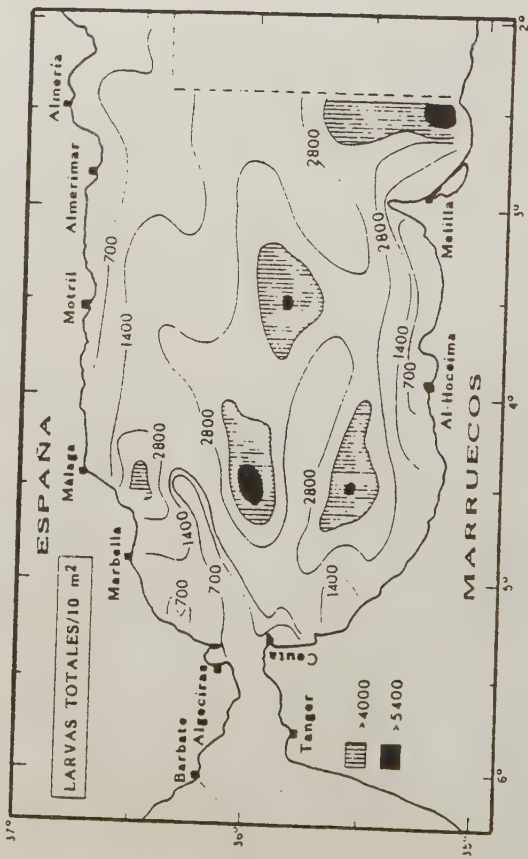



Fig. 11.- Abundancias relativas y distribución espacial de las larvas totales (nº ind/10 m²).

# RECALAGE DES ANALYSES GLOBALE ET STRUCTURALE PAR STANDARDISATION DE LA CAPTURABILITE

Jean-Bernard PERODOU [1]


## RESUME

La dynamique d'une population exploitée peut être étudiée en utilisant à la fois les approches globale et analytique. Puis la complémentarité des deux analyses est obtenue par la détermination du coefficient q de capturabilité. C'est un coefficient de proportionnalité entre les paramètres F et f (F=q.f), f étant l'effort de pêche et F le taux d'exploitation exprimé par le coefficient instantané de mortalité par pêche. En réalité ce coefficient q varie en fonction de plusieurs facteurs. Il dépend du bateau qui a fait la pêche, de la strate spatio-saisonnière où elle a eu lieu, et de la classe de taille ou d'âge à laquelle appartient le poisson considéré. Le problème qui se pose est de mesurer cette variabilité dans toutes les dimensions de façon à dégager une variabilité d'ensemble, stable dans le temps, qui soit annuellement reproductible. La solution retenue consiste à standardiser le coefficient de capturabilité, qui devient égal à la probabilité qu'a le bateau de référence de pêcher dans la strate spatio-saisonnière de référence une unité de biomasse de taille identique à la taille de référence. q est donc égal au rapport entre le coefficient de mortalité par pêche standard et l'effort de pêche standard. Les prévisions de capture sont faites dans les conditions standards. La méthode présente l'intérêt de recaler entre elles les deux analyses indépendantes, ce qui est rarement réalisé en dynamique de population.


Mots-clés : dynamique de population - standardisation du coefficient de capturabilité - modèles global et analytique


## ABSTRACT

Exploited population dynamic can be analysed with the help of global and analytical models. Then the complementary point of view of both analysis is examined with the measure of capturability coefficient. It's a coefficient of proportionality between parameters F and f (F=qf), f is the fishing effort and F the instantaneous coefficient of fishing mortality. In reality this coefficient q varies with many factors. It depends on the


[1] IFREMER, 1, rue Jean vilar. 34 200 Sète. France
Tél : 76 46 78 00 - Fax : 67 74 70 90 - Mail : perodou @ ifremer.fr

boat, the seasonal and spatial stratum and the fish 's length. The problem is to meausure this variability in all dimensions in the aim to extract an ensemble variability, stable with time, which is annually reproducible. The solution consists in standardizing the coefficient. q is then equal to the ratio between the standard fishing mortality and the standard fishing effort. Then catches ' estimates are made in standard conditions. This method presents the interest to calibrate bothes independant analysis, that is rarely made in population dynamic.

Key-words : population dynamic - standardization of capturability coefficient - global and analytical models

## I- PRESENTATION DU PROBLEME ET DE SA SOLUTION

La dynamique d'une population exploitée peut être étudiée en utilisant à la fois les approches globale et analytique.

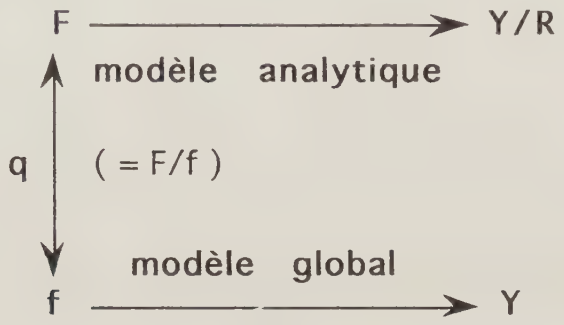
Dans l'approche globale on mesure à l'aide de statistiques de pêche l'évolution de la production Y (en tonnes/an) en fonction de l'effort de pêche f (en jours de pêche/an) exercé sur le stock. C'est une approche qui n'analyse pas le mécanisme biologique de renouvellement de la population, supposé seulement être en équilibre dynamique avec son milieu, les gains de biomasse étant compensés par les pertes. Il s'agit d'un prolongement du modèle général de croissance d'une population de Verhulst-Pearl (1925) auquel est ajouté un terme prenant en compte la mortalité par pêche (Pella et Tomlinson, 1969, Fox, 1974, Laloé, 1990).

L' analyse structurale nous permet ensuite d'approfondir la dynamique de la phase recrutée du stock et de prévoir les captures à partir d'un modèle faisant intervenir le taux d'exploitation exprimé par le coefficient instantané F de mortalité par pêche. Ce taux F est supposé constant à l'intérieur d'une unité de temps (année), et défini par le rapport entre le nombre d'individus capturés dans l'année et le nombre d'individus présent dans la population, considéré comme constant au cours d'une année. Il est déterminé par l'application de la technique d'Analyse de Population Virtuelle (APV) (Gulland, 1965, Pope, 1972, Mesnil, 1980) qui, à partir de la structure démographique des captures, remonte à la structure démographique de la population exploitée. Cette technique est très performante à condition que soit précisément connu , entre autres, le nombre total de poissons capturés.

Puis est déterminée, à l'aide des paramètres biologiques décrivant la croissance et la reproduction, la relation entre le taux F de mortalité par pêche et la production par poisson recruté Y/R, qui ne nécessite pas de connaissance préalable sur la relation entre le nombre de recrues R, et le nombre de géniteurs dont elles sont issues.

En dernier lieu la complémentarité des deux analyses est obtenue en calculant le coefficient q de capturabilité entre les paramètres F et f. q est la probabilité qu'a une unité de biomasse d'être capturée par une unité d'effort. La méthode présente l'intérêt de recaler entre elles les deux analyses indépendantes - ce qui est rarement réalisé en dynamique des populations. On est alors en mesure de simuler numériquement les variations de production engendrées par des variations d'effort de pêche.

En résumé la démarche méthodologique suivie dans cet article est représentée par le schéma suivant :




Pour appréhender cette relation entre F et f plaçons-nous, comme le font Laurec et Le Guen (1981) dans le cas simplifié suivant : considérons une strate spatio-saisonnière homogène dans laquelle les vivaneaux comme les unités d'effort de pêche sont distribués de façon aléatoire. Alors la probabilité qu'a un poisson d'être capturé par une unité d'effort de pêche est noté q. La capture par f unités d'effort est donnée par :

$$C = q \cdot f \cdot N$$

En remplaçant C/N par F on obtient la relation fondamentale :

$$\boxed{F = q \cdot f}$$

dans laquelle q est l'inconnue recherchée.

Dans la réalité, par rapport à ce cas ideal, le coefficient de capturabilité q varie en fonction de plusieurs facteurs. Il dépend du bateau qui a fait la pêche, de la strate spatio-saisonnière où elle a eu lieu et de la classe de taille à laquelle appartient le poisson considéré. Le problème qui se pose donc est de mesurer cette variabilité dans toutes les dimensions de façon à dégager une variabilité d'ensemble, stable dans le temps, qui soit annuellement reproductible.

La solution retenue consiste à standardiser les variations de capturabilité : pour chaque facteur, on choisit, parmi les modalités possibles, une modalité de référence. Puis, on calcule les capturabilités des différentes modalités relativement à la capturabilité de la modalité de référence. Ainsi a-t-on construit un nouveau stock théorique dans lequel le coefficient de capturabilité est égal à celui qu'aurait obtenu le bateau de référence s'il avait pêché dans la strate spatio-saisonière de référence une unité de biomasse de taille identique à la taille de référence.

L'équation fondamentale s'applique donc aux modalités de référence et le facteur q est égal au rapport entre le coefficient de mortalité par pêche standard et l'effort de pêche standard. Ce facteur est un facteur de capturabilité standard. Les prévisions de capture seront faites dans des conditions standards.

Auparavant il est nécessaire de définir de manière formelle ce que sont l'effort de pêche standard et la biomasse exploitée à laquelle est appliquée cet effort standard, le coefficient de capturabilité standard, et le coefficient de mortalité standard.

## II- FORMALISATION MATHEMATIQUE

### II-1 Définition de l'effort de pêche standard

Les notations se rapportent au cas général d'une pêcherie composée de plusieurs métiers* exploitant un stock particulier. Le pas de temps considéré est l'année. On s'intéresse à la composition en taille de la population, mais la généralisation à la composition en âge ne pose aucune difficulté.

Considérons un navire b appartenant à un métier v qui réalise au cours de l'année y, dans la strate spatio-saisonnière s, une capture en poids $Y_{ysbiv}$ par classe de longueur i (i=1,...I). L'effort de pêche s'applique simultanément à l'ensemble des classes de longueur. La PUE s'écrit :

$$U_{ysbv} = \frac{\sum_{i=1}^{I} Y_{ysbiv}}{f_{ysbv}}$$

Elle devient d'aprés le modèle multiplicatif à trois facteurs utilisé pour la première fois en halieutique par Laurec et Fonteneau (1979), puis par Gavaris (1980) et enfin discuté dans Anon (1984) et Laurec et Pérodou (1987) :

$$U_{ysbv} = D_{yv} \cdot P_{bv} \cdot Q_{sv} \cdot E_{ysbv}$$

* Combinaison d'engin, d'espèces-cibles, de secteurs et de saisons dans lesquels une matrice de capturabilité peut être déterminée (Anon, 1987).

$P_{bv}$ et $Q_{sv}$ sont les facteurs de capturabilité du bateau b ayant opéré dans la strate s relativement au bateau et à la strate de référence, pour le métier v. $D_{yv}$ est équivalent à la PUE standard qu'aurait obtenu le bateau de référence du métier v s'il avait pêché dans la strate de référence au cours de l'année y

La capture en poids de l'ensemble du métier v au cours de l'année y est notée $Y_{vy}$. On définit l'effort standard annuel $f^*_{yv}$ comme étant l'effort qu'aurait dépensé le navire de référence du métier v pour obtenir la capture annuelle $Y_{yv}$ s'il avait pêché dans la strate spatio-saisonnière de référence. L'effort standard se calcule facilement :

$$(1) \qquad f^*_{yv} = \frac{Y_{yv}}{D_{yv}}$$

## II-2 Définition de la Biomasse exploitée par le métier v

L'évolution du nombre de survivants étant décrite par une fonction exponentielle négative, le nombre d'individus décédés au cours de l'année y dans la classe de taille i est donné par :

$$(2) \qquad N_{yi} \cdot (1 - e^{-Z_{yi}})$$

$Z_{yi}$ étant le coefficient de mortalité instantané au milieu de la classe de taille $L_i$.

La fraction du coefficient de mortalité par pêche qui est attribuée à un métier v particulier est égale à la fraction de la capture totale revenant à ce métier (Mesnil, 1980). On a donc :

$$F_{yvi} = F_{yi} \cdot \frac{C_{yvi}}{C_{yi}}$$

La division du coefficient de mortalité partiel du métier v par le coefficient de mortalité total donne, parmi les individus décédés, la proportion des individus capturés par le métier v :

$$(3) \qquad \frac{F_{yvi}}{Z_{yi}} = \frac{F_{yi}}{Z_{yi}} \cdot \frac{C_{yvi}}{C_{yi}}$$

Le produit des relations 2) et 3) donne le nombre de poissons capturés par le métier v pendant l'année y dans chaque classe de taille. En sommant ces produits sur l'ensemble

des classes de taille, on obtient le nombre total de poissons capturés par le métier v au cours de l'année y :

$$C_{yv} = \sum_{i=1}^{I} N_{yi} . (1 - e^{-Z_{yi}}) . \frac{F_{yi} . C_{yvi}}{Z_{yi} . C_{yi}}$$

La biomasse capturée correspondante s'obtient en multipliant dans chaque classe de taille l'effectif capturé par le poids moyen des individus :

$$Y_{yv} = \sum_{i=1}^{I} N_{yi} . (1 - e^{-Z_{yi}}) . \frac{F_{yi} . C_{yvi}}{Z_{yi} . C_{yi}} . W_{yi}$$

En divisant dans chaque classe de taille la biomasse capturée par son coefficient de mortalité par pêche , on obtient la biomasse exploitée par classe de taille. En sommant les résultats sur l'ensemble des classes de taille, on obtient la biomasse exploitée :

$$B_y = \sum_{i=1}^{I} \frac{N_{yi} . (1 - e^{-Z_{yi}})}{Z_{yi}} . W_{yi}$$

## II-3 Définition du coefficient de capturabilité standard

La biomasse totale exploitée au cours de l'année y est définie par :

$$(4) \quad B_y = \sum_{i=1}^{I} N_{yi} . W_i$$

avec :

$W_i$ : poids moyen d'un poisson au milieu de la classe de longueur i

$N_{yi}$ : nombre d'individus présents dans le stock au milieu de la classe de longueur i

La PUE standard $D_{yv}$ du métier v est une PUE pondérale globale qui s'applique à l'ensemble des classes de taille exploitées. Elle est donc proportionnelle à la somme des biomasses partielles des différentes classes de taille.

$$(5) \quad D_{yv} = \sum_{i=1}^{I} q_{vi} . N_{yi} . W_i$$

Pour revenir au cas idéal où D = q.B, on définit à partir des équation 4) et 5) un coefficient de capturabilité standard égal à (Laurec et Le Guen, 1981) :

$$(6) \quad q_v^* = \frac{\sum_{i=1}^{I} q_{vi} \cdot N_{yi} \cdot w_i}{\sum_{i=1}^{I} N_{yi} \cdot w_i}$$

$q_v^*$ est donc un facteur de capturabilité composite, calculé en sommant les coefficients de capturabilité des différentes classes de taille pondérées par leur biomasse.

Le coefficient de capturabilité standard $q_v'$ entraine un coefficient de mortalité par pêche standard dont nous allons voir ci -dessous à quoi il correspond.

## II-4 Relation entre l'effort de pêche standard et le taux de mortalité par pêche standard

Comme par définition B = Y/F, la formule de base D = q.B s'écrit aussi :

$$D_{yv} = q_v^* \cdot \frac{Y_{yv}}{F_{yv}^*}$$

Précédemment on a vu en (1) que :

$$D_{yv} = \frac{Y_{yv}}{I_{yv}^*}$$

On en déduit la relation recherchée :

$$\boxed{F_{yv}^* = q_v^* \cdot f_{yv}^*}$$

En remplaçant $q_v^*$ par l'équation 6) on trouve une expression du coefficient de mortalité standard :

$$F_{yv}^* = \frac{\sum_{i=1}^{I} q_{vi} \cdot N_{yi} \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{I} N_{yi} \cdot W_i} \cdot f_{yv}^*$$

ou encore :

$$F_{yv}^* = \frac{\sum_{i=1}^{I} F_{yvi} \cdot N_{yi} \cdot W_i}{\sum_{i=1}^{I} N_{yi} \cdot W_i}$$

## III- CONSEQUENCES DE LA STANDARDISATION

La standardisation, qui est nécessaire à la calibration des deux analyses, va nous permettre de faire des prévisions de capture en faisant varier l'effort de pêche sous réserve toutefois que les deux hypothèses suivantes soient respectées : Une première hypothèse concerne l'évolution du facteur de capturabilité. Le plus courant est de le considérer comme constant et indépendant de l'effort de pêche. La deuxième hypothèse est que les variations relatives de capturabilité des différentes modalités (bateaux, strates spatio-saisonnières, et classes de taille) sont constantes d'une année sur l'autre. C'est une généralisaton de l'hypothèse de reproductibilité des structures de Laurec et Fonteneau (1979).

La détermination du coefficient de capturabilité standard $q^*$ va permettre premièrement d'améliorer l'ajustement des données à un modèle global - ce coefficient est une des principales inconnues du modèle, et deuxièmement, lorsqu'on dispose d'effectifs capturés par classes d'âge, de déterminer selon une procédure itérative les valeurs de $F_y^*$ en multipliant $f_y^*$ par $q^*$.

### III-1 Ajustement des données à un modèle global

La connaissance préalable du facteur $q^*$ permet d'ajuster plus facilement une série de données à un modèle global. En effet, ce coefficient est l'une des quatre inconnues du modèle qui sont rappelons-le : q, K, H, et m.

Le paramètre $q^*$ y joue un rôle important puisque c'est lui qui fixe le degré d'ouverture de la parabole. Quant à l'exposant m, qui dans la théorie de Pella-Tomlinson est lié à la relation stock/recrutement, il prend en général une valeur qui tient compte de nos connaissances de la biologie de l'espèce. Il reste donc à estimer deux paramètres : K et H. Ces deux paramètres déterminent le niveau de la biomasse vierge et agissent sur la vitesse de convergence vers l'équilibre lorsque celui-ci n'est pas réalisé ( Laloé, 1990).

Ainsi la détermination préalable du paramètre $q^*$ viendra simplifier la mise en oeuvre du modèle global, et un calcul d'ajustement pourra être envisagé même lorsque la série de données disponible sera courte. Une application de cette procédure est présentée dans l'article de Pérodou (1993).

## III-2 Recalage des paramètres $F^*_y$ et $f^*_y$

Lorsqu'on dispose sur plusieurs années successives des effectifs capturés par classes d'âge, il est possible de déterminer $F^*_y$ à partir de $f^*_y$ et $q^*$ selon la procédure itérative suivante. Tout d'abord on réalise une première APV en fixant arbitrairement une valeur au coefficient $F^*_y$ de la dernière année. La propriété de convergence de la méthode fait que, malgré l'erreur commise sur la valeur initiale de $F^*_y$, les résultats de calcul donnent pour les années anciennes des valeurs de $F^*_y$ proches de leurs vraies valeurs, surtout lorsque le taux d'exploitation est élevé. Ensuite on calcule sur les années anciennes, appartenant à la zone de convergence, le coefficient de capturabilité entre les facteurs $F^*_y$ et $f^*_y$. Enfin, en multipliant la valeur trouvée du coefficient $q^*$ par les valeurs de $f^*_y$ sur les années récentes, on obtient les valeurs des $F^*_y$ sur ces mêmes années. On peut poursuivre ainsi de manière itérative jusqu'à ce que la différence entre les valeurs des $F^*_y$ initiaux et finaux soient inférieures à une valeur minimale donnée (voir à ce sujet l'article de Laurec, 1993).

Lorsqu'on dispose d'une seule année de captures par classes d'âge ou d'une distribution globale sur quelques années, on l'analyse comme une pseudo-cohorte en supposant le stock en équilibre. Laurec et Santarelli (1986) ont proposé une méthode qui corrige les estimations des $F^*_y$ par les variations d'effort et de recrutement. La méthode est particulièrement intéressante pour l'étude de la dynamique des stocks dont l'exploitation subit un développement important mais ne s'applique pas aux captures par classes de taille.

## CONCLUSION

Lorsqu'on aborde une étude de dynamique de population exploitée, toutes les données nécessaires à la modélisation ne sont pas disponibles. Pourtant la réalité de la gestion impose des réponses sans délai. Dans ce contexte, il est souhaitable de faire une revue complète des approches possibles et d'éviter de se focaliser sur une méthode particulière - si certaines données sont manquantes, elles seront remplacées par des hypothèses de travail qui pourront être validées ultérieurement par de nouveaux travaux. Ainsi y-a-t-il intérêt à analyser la dynamique d'un stock par des méthodes complémentaires de type analytique et globale. Cette stratégie a aussi l'avantage de centrer les travaux sur le facteur de capturabilité qui demeure la principale inconnue de notre objet d'étude. De surcroit, elle est en phase avec les principaux instruments de la gestion des ressources qui repose sur le rationnement combiné des captures (quotas) et des efforts de pèche (licences).

## Références bibliographiques

Anonyme, 1984. Reports of the ad hoc working group on the use of effort data in assessments and of the working group on methods of fish stock assessments ICES, Coop. Res. Rep., 129.

Anonyme, 1987. Assessment of technical interactions in mixed fisheries. Report of a workshop held at Ifremer-Nantes.

Fox W. W., 1974. An overview of production modelling. ICCAT workshop on tuna population dynamics. Nantes, France, Rec. Doc. Scient. , 3, : 142:156.

Gavaris S. 1980. Use of multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial data. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37, 2272-2275.

Gulland J.A., 1965. Estimation of mortality rates. Annex to artic Fisheries Working Group Report. ICES Gadoid fish Comm; (3).

Laloé F., 1990. Contribution à l'étude du modèle global pour la dynamique des populations marines exploitées. Formulation, ajustement, sensibilité à certaines sources d'erreur. Biométrie et océanographie. Société de Biométrie, 6. Ifremer, Actes de Colloques n°10, 87-103.

Laurec A, 1993. Etalonnage de l'analyse des cohortes en halieutique. pp 205-239 in J.-D. Lebreton et B. Asselain (eds). Biométrie et Environnement, Masson, 332p.

Laurec A., A. Fonteneau, 1979. Estimation de l'abondance d'une classe d'âge. Utilisation des C.P.U.E. de plusieurs engins, en différentes zones et saisons. Rec. doc. scient. CICTA, *8*, 79-100.

Laurec A., J.C. Le Guen, 1981. Dynamique des populations marines exploitées. Tome 1 : concepts et modèles. Rapports Scientifiques et Techniques N° 45. Publications du CNEXO.

Laurec A. et L. Santarelli-Chaurand, 1986. Analyse rectifiée de pseudo-cohortes (analyse des cohortes à partir de structures démographiques des captures ; correction des variations d'effort et/ou de recrutement). Rapport Interne IFREMER.

Laurec A. et J. B. Pérodou, 1987. Regards statistiques et informatiques sur l'analyse des puissances de pêche et des abondances apparentes. CIEM, CM 1987/D9, 27p.

Mesnil B., 1980. Théorie et pratique de l'analyse de cohortes. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 44(2) : 119-155.

Pella J.J., P.K. Tomlinson, 1969. A generalized stock production model. Bull. IATTC, 13, 419-496.

Pérodou J.B., 1993. Complémentarité des analyses globale et structurale dans l'étude de la dynamique du stock de vivaneau rouge de Guyane. Premier Forum Halieumétrique, Rennes, session 2 : relations efforts, mortalités, captures, 21p.

Pérodou J.B., 1994. Dynamique de la population exploitée de vivaneau rouge (Lutjanus purpureus) de Guyane. Complémentarité des analyses globale et structurale. Thèse de doctorat. Université des Sciences et Techniques de Lille. 262p.

Pope J.G., 1972. An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis using Cohort Analysis. Int. Comm. Nrth. Atl. Fish. Res. Bull., 9 : 65-74.

# Une expérience de réflexion commune recherche - profession sur l'organisation de la gestion des pêches en Méditerranée[1]

Jacques BERTRAND[2], Joseph CATANZANO[3], Hélène REY[2] et Elisabeth TEMPIER[4]

Le début de la décennie 1990 a été marqué par la volonté des responsables français et communautaires de faire évoluer les modalités de la gestion des pêches en Méditerranée. Contribuer à cette dynamique par une analyse sur le fonctionnement de la pêche à partir de l'exploitation elle-même et par l'élaboration de propositions pour un renforcement de participation des professionnels à la gestion des pêches régionales constituaient les objectifs de l'étude présentée ci-dessous. Les travaux ont été conduits en s'inspirant de principes de la recherche action, impliquant une réflexion commune des acteurs. Dans un contexte de mise en oeuvre du principe de subsidiarité et d'intégration communautaire, il devenait nécessaire de prévoir les modalités d'un renforcement de la capacité des structures professionnelles pour que ces dernières puissent continuer à jouer pleinement leur rôle. Le programme qui a bénéficié d'un soutien de la Communauté européenne a été conduit sous la forme d'un groupe de travail créé en 1992, coordonné par le Comité national des pêches maritimes et des élevages marins, associant des scientifiques (biologistes et économistes) de l'IFREMER et des pêcheurs professionnels. Pour favoriser les possibilités d'expression de l'ensemble des partenaires professionnels concernés, le champ de l'application a été limité à une zone restreinte mais riche d'une grande diversité de situations, le golfe du Lion. Ce sont les attendus et les résultats du travail de ce groupe que nous commenterons ici.

## 1. PRESENTATION DE LA DEMARCHE

Les caractéristiques propres à la Méditerranée, en particulier la faible étendue de nombreuses pêcheries, ont fait que la gestion des pêches s'y est manifestée depuis longtemps selon des modalités spécifiques, riches de très nombreuses situations particulières. Il en ressort des difficultés de perception et de compréhension du fonctionnement du système pour des partenaires extérieurs, en particulier lorsque ces derniers ne disposent pas de possibilités de contacts "au quotidien" avec la profession. Ce mode de fonctionnement a certainement favorisé l'installation d'un relatif isolement institutionnel de la pêche méditerranéenne dans le

---

[1] Programme pilote de gestion halieutique : groupe de propositions sur la gestion des pêches dans le golfe du Lion. Bertrand (J.), Caboche (C.), Catanzano (J.), Rey (H.), Tempier (E.), 1994. Contrat C.N.P.M. IFREMER - CEE n° XIV-1- Med 91.015b, 151 p.

[2] IFREMER, laboratoire Ressources halieutiques, 1 rue Jean Vilar, F 34200 Sète

[3] ORSTOM TOA Institut Océanographique 195 rue Saint Jacques 75005 Paris

[4] 10 montée du berceau 13016 Marseille

cadre national et communautaire. Dans ce contexte, un des premiers enjeux de l'étude était d'aider à une compréhension, commune à l'ensemble des partenaires, du fonctionnement de la pêche française dans le golfe du Lion. Son objectif final était d'évaluer l'intérêt et la possibilité de mise en place d'actions pour un renforcement de la participation des professsionnels à la gestion des pêches régionales dans le contexte communautaire.

Dans les domaines biologiques comme dans les domaines économiques, la recherche halieutique fonctionne classiquement en considérant la pêche comme un objet d'étude. Les chercheurs travaillent alors de façon autonome, la relation entre chercheurs et professionnels se limitant le plus souvent à des échanges réciproques d'informations et d'idées, chacun en tirant ses propres conclusions dans son propre domaine d'activité. La tentative engagée dans la présente étude consistait à créer, par une association beaucoup plus étroite entre scientifiques et professionnels, de véritables interactions pour une réflexion commune. Cette démarche, inspirée de principes de la recherche action, imposait la construction et la reconnaissance communes de la représentation du fonctionnement du système, ce qui a été réalisé dans le cadre de l'analyse de la situation de référence. Celle-ci a permis de mettre en évidence, pour les différents partenaires, la complexité des modalités d'organisation de la pêche et les contraintes qui lui sont associées. Elle a également permis d'attirer l'attention sur la nécessité d'une expression plus explicite du fonctionnement et du rôle que peuvent jouer les différents partenaires (profession, administration, recherche). En effet, chacun de ces domaines, dans son registre propre, a des limites de recevabilité des orientations qui lui sont proposées. La méthodologie retenue pour cette analyse de la situation de référence était en outre fondée sur une approche originale des secteurs de production.

Le projet s'est déroulé selon trois grandes phases qui ont chacune impliqué une concertation entre les partenaires (profession, recherche, administration).

[*] Le lancement du projet avec des réunions d'information des professionnels a permis en premier lieu d'amorcer le processus participatif et de constituer le groupe tandis qu'une période de préparation méthodologique permettait de produire une grille d'analyse de la situation de référence.

[*] L'étape d'analyse de la situation de référence ne visait pas tant à établir une synthèse générale des études existantes qu'à faire émerger les points forts de la dynamique du système, dans sa diversité, et de les valider par rapport aux réalités du terrain par des interviews auprès des professionnels. Une méthodologie originale[5] a été adoptée afin d'identifier plusieurs logiques d'exploitation ainsi que les limites rencontrées par chacune. Il s'agissait non seulement de caractériser les pratiques mais aussi d'identifier les oppositions et les contraintes afin de définir des logiques types permettant d'appréhender les concurrences et les complémentarités au sein de la profession. Ces logiques types ont été définies à partir de l'observation des pratiques à cinq niveaux. Au premier niveau celui du produit, il s'agissait de caractériser les prises tant en matière d'espèces, de taille, de qualité que du savoir faire mis en oeuvre, par exemple pour améliorer la qualité du produit. Venait ensuite l'analyse de la technique

[5] Cette méthode de type "approche morphologique" permet, à partir d'une analyse des pratiques et actes concrets qui sont mis en oeuvre, d'aller plus loin qu'une approche purement structurelle et descriptive, en prenant en compte les logiques sous-jacentes selon lesquelles les professionnels organisent leur activité. L'identification de logiques types plus ou moins complémentaires ou concurrentes permet la différenciation de groupes sociaux repérés ainsi à la fois à partir de contraintes et d'enjeux au niveau de l'ensemble des éléments qui constituent leur métier et en tenant compte des particularismes locaux. Cette méthode offre donc une grille adaptée à la compréhension de la dynamique interne du système. Il convient de remarquer que c'est la manière dont le métier est pratiqué qui illustre une logique et non le métier lui même (Tempier, 1991).

d'exploitation au niveau du répérage, de la capture et de la sélection de la ressource. Les échelles de temps et d'espace ont ensuite été appréhendées en terme de zone et de durée d'action et d'exploitation. Les deux derniers niveaux concernaient la commercialisation et le travail, (i) par l'identification de la nature des acheteurs à la première mise en marché, du mode d'organisation de la vente et du processus de formation des prix pour les aspects commerciaux et (ii) par l'identification de la forme du recrutement et d'organisation du travail pour les aspects caractérisant le mode de mobilisation de la main d'oeuvre.

La description très fine des pratiques observées à chacun de ces niveaux a permis de caractériser sept grandes logiques d'exploitation :

Le chalutage de fond
Le chalutage pélagique
La pêche au lamparo
La pêche du thon à la senne
Les petits métiers spécialisés (filets maillants à merlus et trémails à soles)
Les petits métiers côtiers polyvalents
Les petits métiers spécialisés dans la production d'espèces vivantes (capture d'anguilles aux verveux et de coquillages)

Une synthèse de la situation des flottilles et de l'état des ressources halieutiques de la région complétaient cette démarche analytique.

[*] L'élaboration des propositions s'est faite à partir de la confrontation des contraintes ainsi identifiées aux connaissances disponibles et aux réglementations en vigueur qui, en faisant émerger les lacunes ou les inadéquations, a permis de construire une proposition autour d'objectifs communs s'appuyant sur les demandes exprimées par les professionnels. L'inventaire de celles-ci a été effectué soit lors d'entretiens individuels, soit par l'intermédiaire des représentants professionnels. Cette double base d'information répondait en particulier à un souci de prise en compte de la diversité des logiques d'exploitation et des situations géographiques en identifiant le plus exhaustivement possible l'ensemble des suggestions, propositions et revendications des professionnels.

Les échanges entretenus entre professionnels et chercheurs au fil des entrevues et des réunions ont pu être affectés par des évènements extérieurs concernant la pêche régionale. Ceux-ci ont été nombreux et ont souvent perturbé et ralenti le cheminement de la concertation engagée. En effet la période a été marquée par la refonte de l'organisation professionnelle (loi du 2 mai 1991) qui a introduit de nouveaux partenaires élus tandis que la création d'une association de prud'homies en Méditerranée complexifiait le partage des rôles entre organisations. La poursuite des démarches entreprises par la Commission des Communautés Européennes en vue d'harmoniser certaines mesures techniques en vigueur en Méditerranée a aussi largement perturbé la dynamique du travail dans le sens où il s'est souvent avéré difficile de préserver une réflexion portant sur des orientations de gestion à moyen terme alors qu'étaient soulevées des considérations faisant référence à des projets de réglementation en cours d'élaboration. Notons par ailleurs que s'opéraient pratiquement au même moment la mise à plat des réglementations applicables en Méditerranée par les différents Etats riverains, membres de la CEE, et la définition, en France méditerranéenne, d'un système de licences de pêche par métier. Enfin la multiplication des enquêtes, outre qu'elle a pu créer une certaine saturation des professionnels sollicités, obligeait à articuler les objectifs.

## 2. Les besoins exprimés par les professionnels

L'ensemble des demandes inventoriées le plus exhaustivement possible, sans arbitrage initial, ont été débattues au sein du groupe de réflexion. L'objectif était de construire une proposition qui soit consensuelle et compatible avec les termes de référence de la phase d'expérimentation. Les revendications des professionnels relevaient soit des principes de conception de la gestion, soit de demandes précises portant sur des mesures techniques particulières.

### *2. 1. Des revendications par rapport à la conception de la gestion des pêches*

L'ensemble des points soulevés à ce niveau par les professionnels témoigne d'une conception de la gestion des pêches commune à de nombreux professionnels et pouvant être mise en correspondance avec les résultats de travaux scientifiques en matière d'organisation du secteur ou de connaissances biologiques. Les principes généraux de gestion avancés par les professionnels s'inscrivent en harmonie tant avec l'histoire et les traditions des communautés de pêcheurs qu'avec la dynamique des écosystèmes.

Au coeur des grands principes qui fondent cette conception partagée de la gestion, on relève la reconnaissance de la notion de zone de gestion. L'identification et le reconnaissance de zones de gestion doit se faire à partir de l'articulation entre les communautés de pêcheurs et les zones de répartition des espèces afin de tenir compte des spécificités régionales et notamment des caractéristiques géomorphologiques et biologiques ainsi que des usages locaux en matière de gestion des pêches. En effet outre une importante structuration sociale en communautés qui génère des divisions spatiales, les espèces d'intérêt halieutique se répartissent aussi dans les milieux naturels selon différentes échelles spatiales qui contribuent à la caractérisation de la diversité de la pêche. L'identification de ce type de partition présente un intérêt particulier dans les zones où, comme dans le golfe du Lion, les flottilles sont en général basées dans des ports situés à proximité immédiate des zones de pêche. Même si la notion de "frontière" doit être abordée de façon plus large pour les espèces migrantes, les entités offrant la plus grande cohérence et homogénéité intra groupe sont :

- les lagunes, avec des situations particulières pour chacune, une organisation de la pêche spécifique et la présence d'espèces complètement inféodées à ces milieux ;
- l'ensemble du plateau et du talus du golfe du Lion dont on admet qu'il constitue, faute de connaissance précise sur les migrations, une entité biologique naturelle pour un grand nombre d'espèces de poissons de fonds et certains pélagiques ;
- l'ensemble de la Méditerranée occidentale, plus l'Atlantique-est, pour des grands poissons pélagiques comme le thon rouge.

Les interactions entre ces trois sous-ensembles sont nombreuses. Aussi, les réflexions sur les modalités de gestion pour chacune de ces entités doivent être conduites dans une perspective d'intégration visant à limiter les conflits d'intérêt potentiels pour l'utilisation de l'espace ainsi que des ressources entre les différents niveaux.

A l'intérieur de chaque espace de gestion une conception intégrée de la gestion doit offrir au système une meilleure capacité d'adaptation face à la diversité des situations et à la variabilité de leurs composantes.

Les discussions sur la conception de la gestion ont également permis aux professionnels de réafirmer quelques principes historiquement partagés par les communautés de pêcheurs, à

savoir : la notion de partage équitable et de conservation de la ressource en relation avec (i) la tradition d'autorégulation des professionnels qui se sont imposés des mesures d'encadrement de leur effort de pêche (heures de sorties, licences, interdictions spatiales ou temporelles de certains métiers...) et (ii) la perception du besoin de respect de la qualité des milieux naturels dans lesquels vivent les espèces exploitées.

*2. 2. Des revendications spécifiques*

Un certain nombre de revendications formulées par les professionnels avaient trait à des mesures particulières, dont certaines sont communes à l'ensemble des métiers tandis que d'autres sont spécifiques à des pêcheries.

Les principales mesures souhaitées par l'ensemble des professionnels sont :

- l'unification et la mise en cohérence des réglementations applicables à tous les usagers de la mer au sein de chaque zone de gestion, tant pour les flottilles étrangères et la pêche plaisancière que pour les activités autres ayant des effets sur la conservation des ressources marines ;

- la généralisation du principe de licences de pêche, qui, en remplacement du système de Permis de mise en exploitation, devrait permettre une régulation par type de métier en fonction de l'état des ressources et en permettant le maintien de la polyvalence et le renouvellement de la profession ;

- le recours à des arrêts temporaires sous condition d'indemnisation ou à des cantonnements à condition que l'interdiction d'accès soit étendue à l'ensemble des métiers et des pêcheurs (professionnels et plaisanciers), que leur gestion dans le temps et dans l'espace soient contrôlée par les pêcheurs et qu'elle aille de pair avec un règlement des questions de pollution ;

- le maintien de la vente directe mais associé à des actions améliorant la transparence et l'unification des marchés institutionnels (OP, criées) ou favorisant la valorisation des produtis (labels, contrôle d'importations) ;

- l'assouplissement des mesures de qualification professionnelle notamment dans le cas de problèmes de renouvellement ainsi que la nécessité d'actions de formation et d'information ;

- la reconnaissance d'une organisation inter-professionnelle régionale reconnaissant de façon plus formelle les différents accords et négociations menés par les professionnels entre pays riverains ;

Quelques demandes spécifiques par métier peuvent aussi être listées : instauration d'une interdiction de pêche et de vente des géniteurs de thon au moment du frai ; harmonisation des heures de sorties à l'ensemble des ports ; conception d'une réglementation spécifique pour la pêche dans les grands fonds ; politique d'implantation de récifs artificiels ; élargissement de la zone de protection du littoral à 500 m (au lieu de 100 m) et, pour les lagunes, développement du système de suivi de la qualité du milieu ; mise en place de Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), de contrats d'étang ou de rivière, de Schémas de Mise en Valeur de la Mer (SMVM), suivi des interventions humaines sur le littoral, reconnaissance d'un statut de garde-nature pour les prud'hommes...

Enfin l'inventaire des attentes a permis de relever chez les professionnels des besoins de connaissances complémentaires et un désir de liaison plus interactive avec la recherche scientifique pour améliorer la prise en compte de leurs demandes dans la programmation et la diffusion des résultats des recherches menées, y compris par les chercheurs étrangers.

### 3. La construction d'une proposition

Sur la base des demandes exprimées, des objectifs généraux ont été ciblés de telle sorte qu'à tout moment un lien puisse être fait entre l'action d'amélioration proposée, la demande exprimée et les contraintes de la situation de départ auxquelles elle entend s'adapter. En reliant la demande à une présentation détaillée de la situation de référence, sa justification n'a pas à être argumentée point par point, mais ressort d'une logique globale permettant de tendre vers une prise de décision plus pertinente, ou du moins, construite sur une connaissance plus fouillée de la situation.

#### *3.1. Principes, motivations et voies d'orientation choisies*

**A partir de trois principes fédérateurs exprimés par les professionnels**

[1] Affirmation d'un droit de regard privilégié et d'antériorité des pêcheurs professionnels sur les questions relatives à des partages de zones de gestion (notion de zones de gestion fondées sur l'espace, la ressource et les communautés de pêcheurs). Les risques de surexploitation et de dégradation des milieux doivent être appréhendés à l'échelle de chacune des zones de gestion.

[2] Reconnaissance a priori d'un droit d'activité pour l'ensemble des familles professionnelles qui composent le secteur des pêches dans le golfe du Lion (non exclusion mutuelle), et affirmation d'un besoin de polyvalence.

[3] Application jusqu'au plan régional, voire local, d'un principe de subsidiarité argumenté à partir de l'expérience acquise par la profession en matière d'autorégulation (licence chalutiers et prud'homies notamment).

**Trois motivations globales majeures exprimées par les professionnels**

[1] Volonté de travailler à l'amélioration de la gestion régionale en vue d'une application des mesures de gestion à toutes les unités de pêche, nationales et internationales, susceptibles d'intervenir dans la zone.

[2] Volonté de faire accepter le pêcheur comme l'un des acteurs privilégiés pouvant veiller sur la qualité des milieux, espaces et ressources vivantes (observateur et praticien quotidien sur le milieu).

[3] Volonté de construire des relations plus interactives avec les partenaires scientifiques.

**Trois voies d'orientation pour la proposition concrète**

[1] Par rapport aux modalités de gestion locale : accord de principe sur la mise en place d'un système de licence en reconnaissant la difficulté liée aux premières attributions et en veillant à un maintien des degrés de polyvalence.

[2] Par rapport aux autres niveaux de la politique des pêches : doter le système régional d'une capacité d'articulation et d'intégration des volets nationaux et internationaux de la politique des pêches, avancer dans la voie d'une structure internationale de concertation au niveau de la Méditerranée.

[3] Par rapport aux autres secteurs ou acteurs, présents sur le milieu ou l'espace littoral : forcer à une prise en compte de leurs effets directs ou indirects sur le milieu marin ainsi que sur les ressources exploitées, faire connaître et reconnaître dans les instances extérieures au secteur des pêches les principes sur lesquels se fondent les activités de pêche professionnelle.

*3.2. Détails des actions retenues*

Une série de propositions d'action ont été faites en vue d'améliorer le fonctionnement du système au niveau de ses relations avec les différents groupes d'acteurs, préalable indispensable à la mise en oeuvre de mesures techniques plus spécifiques. Ces propositions ont été articulées autour des trois axes identifiés :

- Modalités de gestion locale et licences

. Tenue d'un calendrier d'activité spécifique aux licences spécialisées ;
. Suivi d'évènements (enregistrement, diffusion, préparation de dossiers) ;
. Animation de réflexions à partir des difficultés liées au fonctionnement du système de gestion ou à son évolution.

- Connexion avec les niveaux national et international

. Elaboration d'un document synthétique de présentation de l'ensemble de la règlementation existante pour le golfe du Lion (outil commun pour les différents représentants professionnels et administrateurs) ;
. Action pour la reconnaissance d'une organisation interprofessionnelle régionale (à l'échelle de la Méditerranée) ;
. Synthèse et diffusion d'informations nationales et internationales.

- Connexion avec les autres secteurs ou acteurs

. Elaboration d'une plaquette sur la gestion des pêches à l'usage des pêcheurs non professionnels, aménageurs, touristes, écologistes ;
. Animation et soutien pour l'insertion des professionnels dans les structures ou institutions agissant sur l'environnement.

*3.3. Recommandations et moyens*

Le développement de la participation des professionnels étant l'objectif globalement poursuivi, les actions identifiées devront être positionnées au sein d'organisations professionnelles en place, de façon à permettre, sans conflits ni révision profonde des structures existantes, le renforcement d'une fonction d'animation au sein de la profession. Le développement de l'animation devra particulièrement concerner l'interface entre les différents acteurs de la filière, notamment entre la profession et l'administration et entre la profession et la recherche. Pour que cette fonction puisse être conduite dans de bonnes conditions, il est nécessaire que les structures professionnelles puissent disposer d'une capacité technique supérieure à celle dont elles bénéficient actuellement.

Le projet expérimental devra être conduit sur une période minimum de 18 mois et devra s'appuyer sur une équipe d'au moins deux cadres permanents, recrutés par la structure professionnelle porteuse du projet. Ces permanents devront disposer de moyens techniques, ce qui suppose un budget suffisant. Enfin il est souligné qu'une procédure d'évaluation des résultats de l'expérimentation doit être programmée de façon à fournir des éléments d'ajustement, dans la perspective de sa prise en charge en totalité par la profession au terme de la phase d'expérimentation.

## Conclusion

Cette étude a créé un nouveau canal de circulation de l'information entre les différents partenaires. Le travail d'animation qu'elle a engendré a permis de faire remonter un grand nombre de demandes et d'observations de la part des professionnels. Conformément aux objectifs, le présent travail a été limité à l'élaboration de propositions qui ont été transmises aux instances de gestion (profession, administrations) habilitées à leur donner une suite éventuelle. Au niveau communautaire des études similaires ont été initiées en particulier en Espagne et en Italie. Le lancement d'une phase d'expérimentation avec un soutien communautaire pourrait dépendre de l'intérêt de l'ensemble des pays concernés à la démarche.

## Bibliographie

Tempier (E.), 1991. - Approche morphologique de la pêche. In Symposium ORSTOM/IFREMER La recherche face à la pêche artisanale. Montpellier 3-7 juillet 1989. Durand J.R., Lemoalle J. et Weber J. Eds Sci. Coll. Colloques et Séminaires ORSTOM Ed. Tome 1 : 483-490

F.A.O.

Septième Consultation technique sur l'évaluation des stocks
dans la division statistique des Baléares et du golfe du Lion
IFREMER de Sète (France), 19-23 septembre 1994

# LA PRISE EN COMPTE DU POINT DE VUE DES PROFESSIONNELS : APPLICATION A DES MESURES DE REGULATION DU SECTEUR HALIEUTIQUE EN MEDITERRANEE FRANCAISE

**Marie-Hélène DABAT**
**Marie d'ARTIGUES**
**Centre d'Etudes de Projets**
Université de Sciences Economiques de Montpellier I

## INTRODUCTION
### le contexte de crise et les politiques de gestion de la ressource halieutique

Le secteur de la pêche communautaire est en crise depuis plusieurs années. Les biologistes ont mis en évidence des taux de prélèvement sur certains stocks halieutiques mettant en danger de régression, voire même de disparition, les espèces faisant l'objet de ces captures ; et compromettant, de ce fait, la rentabilité et les perspectives d'avenir des activités halieutiques.

Il convient de relativiser ces observations. En effet, les difficultés du secteur sont également dues à des facteurs d'ordre commercial : diminution du prix de certaines espèces, problèmes de débouchés, concurrence de flottes étrangères... On pourrait également trouver d'autres facteurs que la surpêche à l'épuisement des ressources halieutiques : pollution, dystrophies lagunaires....

Suite à la constatation des biologistes, les "décideurs" ont élaboré des politiques et mesures visant à restreindre la pression exercée sur les stocks. Elles ont consisté à limiter le volume des prélèvements (exemple des TAC et quotas), à réduire voire empêcher la progression de l'effort de pêche (exemple des POP), à réglementer l'activité (taille des mailles et des prises, zones et périodes de pêche...), à instaurer des systèmes de licences ou droits de pêche.

En Méditerranée, une politique globale de préservation et de gestion des ressources halieutiques ainsi que de contrôle de l'effort de pêche se met en place très progressivement[1] : mesures techniques de conservation, système de licences...(voir annexes 1 et 2) alors qu'elle existe depuis plus longtemps dans les autres mers communautaires.

Les effets positifs des mesures mises en oeuvre sont encore difficiles à mesurer d'un point de vue biologique et économique. Par ailleurs, leur coût économique et social semble important à court terme : perte de productivité d'unités d'exploitation, baisse de revenus de certains professionnels, sortie de la profession d'actifs...

Il est vrai que d'autres facteurs aux effets difficilement isolables, tels que l'épuisement des stocks, l'évolution des prix et des marchés ou bien les résultats potentiels des autres secteurs d'activité, peuvent également engendrer une baisse de la rentabilité ou une sortie d'actifs.

A la recherche d'une plus grande efficacité, les instances régulatrices doivent affiner leurs politiques en ayant une parfaite connaissance des effets de la règlementation en cours mais également de la perception des pêcheurs au sujet des mesures instituées. En finançant une étude sur le sujet, la Communauté Economique Européenne semble avoir pris conscience de cette nécessité.

## LES OBJECTIFS DE L'ETUDE EUROPEENNE
### les différentes dimensions du point de vue des professionnels

Le Centre d'Etudes de Projets et plusieurs partenaires européens[2], à la demande de la Commission Economique Européenne, ont réalisé une étude en 1993 pour connaître le point de vue de l'ensemble des pêcheurs méditerranéens sur la politique commune en matière de pêche.

L'étude a actualisé, dans un premier temps et pour chaque pays, les connaissances sur la situation du secteur des pêches et sur la réglementation applicable à son littoral. La synthèse méditerranéenne a présenté quelques difficultés du fait de la différence des conditions biologiques et socio-économiques entre pays membres et

[1] La Commission a proposé seulement fin 90 la mise en place d'une politique commune méditerranéenne des pêches adaptée aux caractéristiques biologiques et socio-économiques de ces pêcheries.
[2] Athens Consultancy Center (pour la Grèce), l'IREPA (pour l'Italie) et CETEMAR (pour l'Espagne).

de la grande diversité des législations et procédures administratives des pêches nationales.

La mise en place des premiers jalons de la politique commune des pêches a suscité une forte réaction et de vives critiques de la part des pêcheurs. Il est indispensable cependant de tenir compte de l'attitude des pêcheurs car :

- ils sont les premiers concernés par les conséquences économiques et sociales des mesures de gestion
- ils sont conscients des problèmes que posent les législations existantes et des inconvénients des mesures de conservation ; leurs suggestions peuvent aider l'efficacité des régulations en cours et peuvent être la base d'améliorations,
- étant donné l'hétérogénéité des activités halieutiques méditerranéennes, le grand nombre d'embarcations et l'étendue des zones à contrôler, le succès dans l'introduction des nouvelles mesures de conservation dépendra, entre autres, de l'acceptation de ces mesures par les pêcheurs et celle-ci sera facilitée si leur opinion est prise en considération.

L'étude a bour but d'appréhender :

- la perception des pêcheurs méditerranéens et des structures professionnelles sur l'opportunité et l'efficacité des mesures techniques nationales existantes ou devant être introduites dans le cadre de la politique des pêches méditerranéenne,
- leur attitude face aux processus d'élaboration et de suivi de la politique,
- leurs impressions sur le problème des rejets,
- leurs vues sur la façon dont la technologie moderne modifie l'effort de pêche.

La complexité du système pêche en Méditerranée (multiciplicité des espèces, des engins et des modes de pêche) et des modes de gestion du secteur ont induit un grand nombre de thèmes abordés dans le questionnaire :

- informations générales sur les conditions de l'enquête (lieu, aspects socio-économiques sur la pêcherie locale, facteurs de réponses biaisées...),
- carastéristiques démographiques de l'interwievé (âge, éducation, ancienneté, motivation...),
- caractéristiques de l'embarcation et des pratiques de pêche,
- connaissance des politiques nationale et communautaire des pêches,
- comportement des pêcheurs face au systéme actuel de gestion des pêches,
- attitude des professionnels face aux problèmes de la pêche et au besoin de conservation,
- perception des pêcheurs face aux facteurs de surpêche et aux effets sur les stocks de la modernisation des flottes,
- perception des pêcheurs face à l'utilité et à l'efficacité des mesures techniques de conservation existantes et propositions de modifications,
- attitude des pêcheurs face à l'organisation des politiques et à l'efficacité administrative, perception face à la coopération entre autorités et professionnels et au niveau d'implication des professionnels dans l'organisation de la politique des pêches,
- attitude face au rôle, devoirs et responsabilités, des organisations de pêcheurs et autres regroupements de pêcheurs dans la gestion des pêches,
- causes du non respect de la réglementation, besoin de renforcement des mesures, stratégies d'évasion,
- existence de conflits entre pêcheurs, causes et fréquence,
- résolution des conflits, modes de résolution utilisés et résultats,
- attitudes des pêcheurs face aux techniques qui minimisent les conflits,
- rejets et facteurs de rejets.

## LA METHODOLOGIE UTILISEE
### une enquête par pays
(questionnaire et traitement communs, analyse et résultats séparés)

L'étude couvre les 4 pays communautaires méditerranéens (Espagne, France, Grèce, Italie) et utilise une méthodologie commune. Elle est basée sur le traitement des questionnaires adressés aux pêcheurs et aux structures professionnelles.

**- La constitution de l'échantillon**

La taille de l'échantillon a été de 400 personnes pour l'ensemble du bassin méditerranéen : 100 par pays (80 pêcheurs, 15 représentants professionnels et 5 représentants administratifs). La constitution de l'échantillon a été décidée selon le libre choix de chaque partenaire.

En ce qui concerne la partie française de la Méditerranée, l'échantillon des pêcheurs a été choisi au sein d'un nombre de strates réduit (croisements de quartiers maritimes et types de pêche). Une sélection empirique des pêcheurs à enquêter (sur conseil de chercheurs, de représentants de la profession, de responsables administratifs ou même de simples pêcheurs) a été préférée à un tirage aléatoire pour les raisons suivantes :

- réintroduire des critères délaissés tels que l'âge, le lieu de pêche (dans le sens partage mer-étang) ou le temps de pêche dans une certaine mesure ; le classement en strates était aisé pour les critères de la localisation géographique et du type de pêche (ramené au type d'embarcation) mais il était beaucoup plus difficile de croiser ces critères avec celui de l'âge (la pyramide des âges est établie dans certains quartiers mais de façon générale et non par métier et pas de façon homogène dans tous les quartiers) et surtout avec celui de la pluriactivité (celle-ci n'est pas appréhendée de façon systématique) ;

- sur-représenter certaines strates comprenant peu de représentants par souci de mieux saisir la diversité éventuelle des points de vue et sur-représenter certains métiers ayant un effet direct négatif sur la ressource.

Au total l'enquête-pêcheurs a porté sur les patrons de 43 embarcations aux petits métiers, 26 chalutiers, 3 lamparos et 8 thoniers.

Le choix des responsables administratifs ou organisations professionnelles s'est également fait de façon empirique. Notre connaissance des acteurs du système pêche (contacts établis lors de précédentes études sur le secteur) a orienté notre choix en fonction de l'implication ou du savoir de certains individus concernant la problématique de gestion de la ressource halieutique.

Au total cette dernière enquête a porté sur 6 présidents de Comités Locaux, 3 directeurs d'organisations de Producteurs, 4 prud'hommes majors, 2 autres représentants de la profession, 1 syndic des Affaires Maritimes, 3 responsables de quartiers, 1 représentant de la Direction Inter-Régionale des Affaires Maritimes .

**- Le traitement de l'enquête**

Tous les questionnaires ont été remplis au cours d'un entretien direct avec le pêcheur. Les taux de réponses selon les questions ont varié entre 9% et 100%. Les réponses des pêcheurs ont fait l'objet de tris simples en fonction des types de pêche et de tris croisant plusieurs variables. Les questionnaires des représentants de la profession et des responsables administratifs ont servi à étayer et à argumenter les réponses données par les patrons-pêcheurs.

Certaines réponses des pêcheurs ont été laissées de côté :
- car les résultats étaient insignifiants ou le taux de non-réponses élevé,
- du fait de l'incompréhension ou de la mauvaise interprétation flagrantes de la part des professionnels,
- du fait de la non-intégration ou de l'insuffisante part faite par le traitement à la spécificité française[3] ; le traitement informatique de l'enquête, commun aux quatre pays, intégrait essentiellement les réponses majoritaires dans la plupart des pays.

---

[3] Par exemple :
- Les lamparos et les thoniers ont été classés dans la même catégorie (senneurs) alors que ce sont des embarcations différentes donnant lieu à des types de pêche différents.
- Certains engins utilisés par les pêcheurs français n'entrent pas dans la nomenclature adoptée (ex : ganguis).

## LES DIFFICULTES RENCONTREES
## les biais de représentativité des résultats, autres difficultés

### - les biais de représentativité des résultats

- Il existe des biais car le tirage de l'échantillon s'est fait volontairement de façon aléatoire ; ceux-ci ne peuvent évidemment pas être mesurés.

. âge des pêcheurs : biais quasiment nuls ;

. temps de travail : biais important mais qui est dû à un parti-pris dans la constitution de l'échantillon par rapport à la problématique de l'étude ; en effet, nous avons préféré choisir surtout des pêcheurs exerçant leur activité à plein temps, à la fois car ils sont trés concernés par les mesures de conservation et car ils ont un impact plus important sur la ressource ;

. longueur, tonnage et puissance moyens des navires : biais non calculable car les données du questionnaire sont distingués par types de pêche alors que le fichier du POP fait une distinction par tranches de longueur ;

. type de pêche : biais par rapport à la stricte répartition par types de pêche de la flotte, là encore en liaison avec la problématique de l'étude qui nous a poussé à sur-représenter dans le tirage de l'échantillon certains types de navires ayant un impact plus direct sur la ressource ;

. équipage, durée des sorties et distance : biais nul car il n'y a pas de gros écart entre navires d'un même segment de flotte pour ces paramètres.

- Des appréciations issues de l'expérience de l'enquêteur ont tenté dans les commentaires, d'annuler l'effet d'autres types de biais liés à une mauvaise interprétation de certaines questions ou à une volonté de dissimulation évidente de la part des enquêtés. Ces appréciations ne devaient pas altérer la description de la perception des pêcheurs mais simplement donner plus ou moins de crédibilité à celle-ci.

### - les autres difficultés

Les autres difficultés rencontrées sont communes aux quatre pays concernés par le travail :

- le difficile classement des pêcheurs par type de pêche étant donné la polyvalence des embarcations,
- la saisonnalité de certaines activités qui a entrainé des retards et des visites répétitives pour pouvoir rencontrer tous les pêcheurs,
- l'étendue des thèmes traités et du territoire couvert,

- le faible niveau d'éducation des pêcheurs qui a nécessité des enquêteurs habitués à ce milieu professionnel et une simplification des questionnaires de façon à éviter les malentendus,
- la taille du questionnaire et le nécessaire contrôle permanent de l'adéquation des réponses à la question posée.

## COMMENTAIRES SUR QUELQUES RESULTATS
## point de vue des professionnels en Méditerranée française

Nous allons faire ici quelques commentaires résumés sur les résultats obtenus sans divulguer ceux-ci, l'enquête étant propriété de la Communauté Européenne.

Précisons deux choses :
- le travail a été effectué par des socio-économistes et non par des sociologues qui auraient pu rajouter une dimension sociologique à la construction du questionnaire et à l'interprétation des résultats ;
- le but du travail était de saisir la perception que les intéressés ont des mesures de gestion de la ressource et non d'essayer de savoir si leur vision est juste et correspond à des réalités démontrées par les biologistes.

**- Connaissance de la règlementation**

Les patrons-pêcheurs enquêtés ont une meilleure connaissance des règlements nationaux que des règlements communautaires. La prud'homie est la première source d'information.

**- Perception du système de gestion existant**

La moitié des pêcheurs estime inapproprié le système actuel de gestion de la ressource (particulièrement les petits métiers). Les trois quarts pensent qu'il n'est pas appliqué convenablement par l'administration. La même proportion déclare que les règlementations ne sont pas respectées.

**- Perception des problèmes de la pêche**

La quasi-totalité des professionnels enquêtés reconnait que le secteur de la pêche est en crise. Pour les petits métiers, la cause principale de cette crise est la baisse de production, alors que pour les chalutiers et les senneurs, c'est la diminution ou la stagnation des prix. La baisse de production globale est souvent attribuée à une diminution des stocks liée essentiellement à la surpêche (surtout d'après les chalutiers). Cette dernière a pour principale cause des pratiques de pêche destructrices[4].

**- Facteurs ayant une influence sur la ressource**

La modernisation des flottes (augmentation de la puissance et appareillage électronique essentiellement), même si elle peut avoir un effet positif en permettant d'exploiter des stocks situés plus au large, a un effet néfaste sur la ressource halieutique, puisqu'elle entraîne un accroissement de l'effort de pêche. Les principaux engins destructeurs cités sont : le chalut de fond (cité par une grande majorité de pêcheurs), le chalut pélagique, le palangre, les filets maillants et les sennes tournantes.

**- Perception de l'efficacité technique des mesures de conservation**

• Système de licences de pêche

Pour une majorité de pêcheurs (chalutiers et thoniers surtout), la mise en place d'un système de licences (de préférence par secteur plutôt que par engin) permettrait de réduire la surpêche. L'exigence du statut professionnel pour accorder les licences fait l'unanimité des pêcheurs quel que soit leur segment d'appartenance. La très grande majorité des professionnels, tous types de pêche confondus, sont favorables à la transférabilité de licences à mettre en place.

• Limitation des captures

Les pêcheurs confirment, dans leur grande majorité, l'inapplicabilité en Méditerranée d'un système de limitation des captures par espèces. Les quelques pêcheurs

---

[4] Techniques engendrant des taux de perte de marchandises important (ex : poissons tués dans les mailles des filets, ...) ou stratégies employées néfastes pour la préservation de la ressource (pêche à outrance dans certaines zones sensibles,...).

préconisant tout de même ce système sont plus favorables à une limitation des captures par pêcheur ou par bateau que par zone de pêche.

• Réduction de la flotte

La réduction de la flotte n'est pas une technique de gestion plébiscitée par les pêcheurs enquêtés. Les professionnels favorables à ce type de mesure, l'appliqueraient essentiellement aux embarcations utilisant le chalut.

• Limitation de la puissance des embarcations

La limitation de la puissance (et du tonnage) des navires est une mesure qui emporte une forte adhésion chez les pêcheurs. Elle devrait porter sur les chalutiers pélagiques mais aussi et surtout de fond.

• Restrictions géographiques et diminution du temps de chalutage

Les restrictions géographiques (respect des 3 milles, restrictions supplémentaires, interdictions saisonnières dans certaines zones...) peuvent constituer un outil de gestion de la ressource.

Peu de pêcheurs préconisent de restreindre encore l'activité de chalutage dans le temps. Curieusement ce sont les chalutiers eux-mêmes qui sont le plus favorables à cette mesure (pour des raisons commerciales).

• Taille des captures et du maillage

La régulation portant sur la taille des captures n'est pas une mesure efficace d'après les pêcheurs. L'augmentation de la taille du maillage aurait plus d'efficacité.

• Réduction de l'activité

Les pêcheurs sont majoritairement favorables à une réduction de leur activité en contrepartie d'une compensation financière. Les petits métiers sont plus réticents que les chalutiers à ce type de mesure.

**- Perception de l'efficacité dans l'élaboration et le contrôle des mesures**

Les enquêtés constatent une faible consultation des pêcheurs, une adaptation lente et inefficace des autorités, une insuffisante décentralisation de la prise de décision.

L'intermédiaire le plus adapté pour représenter les intérêts des pêcheurs dans la gestion des pêches est la prud'homie. Les organisations professionnelles participent peu à la gestion des pêches actuellement et les intéressés souhaiteraient voir leur rôle se développer.

L'affirmation du rôle des organisations professionnelles passe d'après les pêcheurs par le renforcement de plusieurs de leurs fonctions. L'amélioration de leur efficacité passe, quant à elle, par une augmentation de leurs moyens financiers.

Les mesures techniques sont mal respectées d'après les pêcheurs essentiellement à cause d'un manque de moyens matériels et humains de l'administration et d'une coopération insuffisante entre professionnels et administratifs.

Les pêcheurs ne respectent pas les règles (interdictions géographiques, maillages des filets, tailles des captures, armement au rôle...) surtout pour des raisons financières (maintien du revenu).

**- Typologie et résolution des conflits**

La majorité des pêcheurs estiment les conflits rares ou très rares dans les zones qui les concernent. C'est surtout le cas des senneurs (thoniers et lamparos) et des chalutiers. Quelques conflits ont lieu cependant entre professionnels issus de localités différentes ou bien avec le tourisme à certaines périodes de l'année.

Le principal conflit interne mis en avant est celui qui oppose les petits métiers et les pêcheurs au chalut dans la bande des 3 miles. Les pêcheurs sont "assez ignorants" des conflits qui ne concernent pas le secteur auquel ils appartiennent.

Les deux principales causes de conflits entre professionnels reconnus par les chalutiers et les petits métiers sont la compétition naturelle et l'incompatibilité des engins entre eux. Les senneurs ajoutent, à cette première cause, la différence d'efficacité entre unités de pêche.

La compétition naturelle porte essentiellement sur la ressource mais aussi sur l'espace de pêche et, à un plus faible degré, sur le marché. Le progrès technique (avec l'introduction de nouvelles technologies) accroît la concurrence entre professionnels d'après 2/3 des pêcheurs.

La majorité des pêcheurs pense cependant que l'accès libre à une pêcherie n'accroît pas les conflits. Les quelques pêcheurs ayant répondu le contraire, sont d'avis qu'il faut soit réduire le nombre ou la capacité de pêche des navires, soit restreindre les engins autorisés à opérer sur cette zone.

Les pêcheurs sont plutôt favorables à un système de licences locales trés contrôlé par zone ou pratique de pêche pour minimiser les conflits.

Les professionnels qui pensent que les conflits sont liés à une certaine imprécision au niveau administratif, attribuent ce fait à une insuffisante délimitation des zones d'opération des divers engins.

Les conflits entre professionnels sont généralement résolus par les pêcheurs concernés, quelquefois au sein de la communauté des pêcheurs (prud'homie), rarement par les voies officielles ou par la violence. En effet la violence est quasi-inexistante et les pêcheurs critiquent majoritairement l'efficacité de l'administration dans la résolution des conflits.

**- Pratiques de rejet**

Les pêcheurs rejettent une partie de leurs captures essentiellement quand les espèces capturées sont non commercialisables ou quand les poissons sont abîmés. La taille des prises et la saison de pêche influencent le niveau des rejets pour plus de la moitié des pêcheurs. Les rejets sont importants en été et faibles en hiver.

Plus d'un tiers des pêcheurs rejettent moins de 6% de leurs captures et moins de 10% en remettent à l'eau plus de 25%. Les taux de rejet peuvent être très différents selon le segment de flotte concerné. D'après les professionnels, les rejets ont eu tendance à stagner ou à décroître au cours des 5 dernières années.

Un résultat surprenant : pour plus des 3/4 des pêcheurs, l'augmentation de la taille des filets ne diminuerait pas le volume annuel des rejets.

**- Points de vue selon les classes d'âge**

Les jeunes pêcheurs se distinguent sur plusieurs points des professionnels appartenant aux autres classes d'âge, dans leur perception et leur appréciation du système de gestion de la ressource méditerranéenne. Ils connaissent mieux la réglementation européenne que les autres classes d'âge. Ils portent un regard plus critique sur le système actuel de gestion et sur la crédibilité de l'administration à faire respecter la réglementation. Paradoxalement les jeunes pêcheurs sont plus nombreux à penser que l'accès libre à une pêcherie est un facteur de conflit entre professionnels et moins nombreux à solliciter la mise en place d'un système local de licences pour atténuer ces conflits. Les jeunes pêcheurs sont aussi plus confiants que leurs aînés dans les organisations professionnelles pour jouer un rôle dans la gestion des pêches.

**- Points de vue selon les zones géographiques**

Le quartier de Sète se caractérise par : un nombre élevé de pêcheurs motivés par l'absence d'alternative professionnelle et par la rentabilité de l'activité, des problèmes de surpêche plus que de pollution responsables d'un épuisement des stocks, une insatisfaction des pêcheurs face aux mesures actuelles de gestion de la ressource. Les pêcheurs des quartiers de Nice, Toulon et de Corse, sont plus motivés qu'eux par l'intérêt du métier, moins touchés par les problèmes de surpêche et de pollution, relativement satisfaits par la politique de conservation. Les quartiers de Port-Vendres, Marseille et Martigues (zone beaucoup plus hétérogène) se caractérisent par : plus de pêcheurs stimulés par un grand intérêt pour leur métier, un épuisement des stocks lié à la surpêche, à la pollution mais aussi à des facteurs climatiques, une adhésion plus marquée à un éventuel système de licences.

**- Points de vue selon les réseaux de commercialisation**

La perception des pêcheurs, selon les réseaux de commercialisation utilisés, rejoint celle des professionnels selon les types de pêche, car le réseau de commercialisation est en grande partie lié à ces derniers. Les pêcheurs, vendant leurs captures par l'intermédiaire des criées ou des mareyeurs, invoquent plus la chute des prix comme cause à la crise actuelle du secteur de la pêche, que ceux commercialisant directement leurs prises. Les pêcheurs utilisant une OP soulignent, plus que les autres, l'augmentation des coûts de production et associent les rejets à plusieurs causes. Les pêcheurs, utilisant une OP ou une criée, font plus confiance

aux organisations professionnelles pour s'occuper de gestion de la ressource, que ceux qui commercialisent plus individuellement (vente directe, mareyeurs).

**- Autres points de vue**

Les pêcheurs les plus conscients ou les plus concernés par la surpêche sont plus enclins à accepter la mise en place d'un système de licences, ou à accepter une cessation de leur activité, en contrepartie d'une compensation financière.

La consultation des pêcheurs est, selon eux, une condition de rapidité et d'efficacité de l'intervention de l'administration dans la modification des règles de gestion mais elle n'est pas suffisante.

## Annexe 1 : les textes juridiques portant sur les mesures techniques en Méditerranée (France)

A l'échelon communautaire, plusieurs textes prennent des dispositions en matière de conservation des ressources de pêche. Ainsi, le règlement CEE n° 170/83, modifié par le règlement n° 3760/91, institue un régime communautaire de conservation et de gestion des ressources de pêche ; il a été complété par le règlement CEE n° 3094/86 prévoyant certaines mesures de conservation des ressources de pêche. Mais ces mesures ne s'appliquent pas aux eaux méditerranéennes en particulier.

Depuis plusieurs années déjà, documents de réflexion et projets de règlements circulent, visant à instaurer une régime méditerranéen commun de gestion et de conservation des ressources halieutiques, sous juridiction des Etats membres concernés, intégrant les caractéristiques socio-culturelles propres à chaque région : contrôle de l'effort (licences), sélectivité des engins, création d'une juridiction communautaire. Ces démarches ont abouti au règlement (CEE) N° 1626/94 qui prévoit certaines mesures techniques de conservation des ressources de pêche en Méditerranée[5].
Remarque : ce règlement est postérieur à la réalisation de l'étude.

On peut également noter que deux organisations internationales ont des compétences en matière de gestion et conservation des ressources halieutiques en Méditerranée. Ce sont le CGPM[6], organisation régionale de la FAO, et la CICTA[7].

Au niveau national, quatre textes principaux concernent la Méditerranée :

- le Décret n°90-95 du 25 janvier 1990, fixant les conditions générales d'exercice de pêche maritime dans les zones de pêche non couvertes par la réglementation communautaire de conservation et de gestion,
- la Loi n°91-627 du 3 juillet 1991 qui porte diverses dispositions assez générales en matière de pêches maritimes et de cultures marines,
- le Décret n°89-1018 du 22 décembre 1989, sur l'exercice de la pêche en ce qui concerne la détermination de la taille minimale de capture de certains poissons et autres animaux marins,
- l'Arrêté du 14 mai 1993, portant création d'un régime de licences pour la pêche professionnelle dans les eaux de la Méditerranée continentale.

---

5 Ce sont en résumé : l'interdiction de certains engins (croix de Saint André, senne de plage) ; la prohibition de la pêche au chalut, à la senne ou autres filets similaires en deçà des 3 milles ou moins profond que l'isobathe des 50 m (cette interdiction est étendue à toute zone d'herbiers, quelle que soit la profondeur ou la distance) ; un accès réglementé sur des zones protégées ; des mesures sur les dimensions et maillages minimaux des chaluts, sennes et filets droits ; l'interdiction de débarquer des produits halieutiques plus petits qu'une certaine taille minimale définie dans ce même règlement.

6 Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée.

7 Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique.

## Annexe 2 : les principales mesures ayant un effet sur la ressource halieutique applicables à la Méditerranée (France)

Nous distinguons les mesures ayant un effet directement sur la ressource (restrictions portant sur la ressource elle-même ou sur les engins utilisés pour la capturer, limitation ou partage de l'espace halieutique et du temps de pêche, limitations techniques des navires) et les mesures plus indirectes visant à contrôler (licences et PME) ou à gérer l'effort de pêche (objectif de réduction de puissance du POP).

### A - Les mesures directes

*- Les mesures techniques de conservation*

Certaines mesures s'appliquent directement à l'exercice de la pêche. Ces mesures concernent par exemple le maillage des filets ou la taille des prises. La règlementation sur la taille des prises est commune à tous les quartiers. Elle est détaillée dans le décret n°89-1018 du 22 décembre 1989, qui fixe la taille minimale de capture (en cm) de certaines espèces de poissons, crustacés et mollusques pour la Méditerranée.
Ces mesures sont complétées par des règles plus spécifiques à chaque quartier ou des dérogations à des mesures plus générales, qui sont décidées au niveau des prud'homies ou des chefs de quartier.
Concernant la taille des prises, les thoniers ont une règlementation spécifique décidée par l'ICCAT qui fixe la limite minimale de taille des prises à 6,4kg.

*- Le partage de l'espace*

L'Etat a la souveraineté dans une bande allant jusqu'à 12 miles au large de ses côtes (loi du 24 décembre 1971 parue au JO du 30.12.71).
La bande des 3 miles est réservée à la petite pêche cotière et est interdite aux chalutiers. Certaines dérogations autorisent néanmoins dans certains endroits l'utilisation de filets remorqués (ex : ganguis dans le quartier de Toulon, senne de plage ...).
Dans un souci de préservation de la ressource et de l'environnement, il a été créé des cantonnements et zones protégées en Méditerranée ; ces zones représentent 17000 hectares.

*- La gestion du temps de pêche*

La pêche chalutière n'est pas autorisée les samedis, dimanches et jours fériés. De plus, elle est soumise à des heures de sortie strictes. Ces mesures sont la résultante d'une autorégulation émanant de la profession.
Les petits métiers n'ont aucune restriction au niveau du temps de pêche, excepté pour certains engins soumis à autorisation spéciale tels que la drague à coquillages ou la senne de plage.
Les thoniers ne sont pas limités non plus mais de fait, ils ne pêchent pas pendant au moins 3 mois l'hiver, au cours desquels ils assurent l'entretien de leur bateau. La campagne thonière s'étale du mois de mars au mois de novembre.

*- Les limitations techniques des navires*

Ces mesures concernent surtout les chalutiers, qui sont limités au niveau de leur dimension (inférieure à 25 mètres) et de leur puissance motrice (430 CV ou 316 kW). Néanmoins, la règlementation concernant la puissance n'est pas du tout respectée.
Il est interdit d'installer à bord des chalutiers des tuyères et des hélices à pas variable. Mais là encore, la législation est souvent contournée[8].

**B - Mesures indirectes**

*- Les licences*

A l'initiative de la profession, un système de licences a été mis en place en 1975 en Méditerranée pour l'exercice de la pêche au chalut, qui concerne les navires d'une longueur minimale de 18 m HT. Ces licences visent à limiter le nombre d'embarcations autorisées à pratiquer ce type de pêche, ainsi que la puissance des embarcations. Elles sont renouvelables chaque année et transférables.

Depuis 1987, la pêche dans l'étang de Thau est subordonnée à l'attribution d'une licence. Le même type de mesure est appliquée dans l'étang de Berre.

L'exercice de la pêche au lamparo est également soumis à la délivrance d'une licence, qui doit être renouvelée chaque année par le chef de quartier.

Selon les quartiers, certains types de pêche sont soumis à autorisation individuelle.

---

8 Selon P.-Y. Dremière, la force de traction d'un chalutier peut être augmentée : de 20% par l'emploi d'une hélice à pas variable, de 20% par le montage d'une tuyère, de 30% par un moteur suralimenté.

Un arrêté du 14 juillet 1991 institue un régime de licences pour la pêche professionnelle dans les eaux autour de la Corse ; il fixe des conditions particulières d'utilisation et de délivrance de ces licences ; il distingue 3 types de licences : licence pour le chalutage (avec deux options : fond et pélagique), licence "petits métiers côtiers", licence "petits métiers du large".

Un projet vise à généraliser le système de licences à tous les types de métiers en Méditerranée. Il envisage l'instauration de licences par types de métiers : pour les petits métiers, pour les chalutiers (de fond et pélagique), pours les sennes (à poissons de fond, de surface petit pélagique, de surface grand pélagique), pour les ganguis, pour la drague (à huitres et à coquillages autres que les huitres).
Ce projet n'est pas encore effectif pour tous les métiers mais on peut citer deux arrêtés récents datant du 14 mai 1993 :

- l'un porte création d'un régime de licences pour la pêche professionnelle dans les eaux de la Méditerranée continentale et définit les modalités d'application de ce régime,
- un autre fixe pour l'année 1993, le nombre de licences pour la pêche professionnelle dans les eaux de la Méditerranée continentale pour certains métiers : 168 pour les chaluts de fond et 113 pour les chaluts pélagiques.

*- Les Permis de Mise en Exploitation*

Ce système consiste à délivrer un droit de pêche par le biais d'un Permis de Mise en Exploitation aux navires de pêche professionnelle. Ces Permis de Mise en Exploitation sont délivrés dans la limite des objectifs de modernisation et de renouvellement de la flotte.
Le permis est exigé pour tout navire de pêche professionnelle maritime avant la construction, l'importation, l'armement à la pêche, la modification de capacité de capture ou le réarmement à l'issue d'une période d'inactivité d'au moins 6 mois. La délivrance du rôle d'équipage est subordonnée à la présentation du permis.

*- L'objectif de réduction de puissance de P.O.P.*

Les Programmes d'Orientation Pluriannuels communautaires prévoient une réduction de la flottille en puissance. Cette réduction est matérialisée par le respect d'objectifs de puissance à moyen terme (plans quadriannuels). Ainsi, dans le souci de respecter les objectifs du POP, le gouvernement français a mis en place à travers le plan Mellick un système d'aides au retrait définif de navires de la flotte. Les objectifs de réduction de puissance du dernier POP sont divisés par segments de flotte.

La septième Consultation technique du CGPM sur l'évolution des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golfe du Lion s'est tenue à Sète (France), du 19 au 23 septembre 1994. Elle a passé en revue l'état des ressources halieutiques dans la sous-région, les progrès réalisés dans l'évolution de ces ressources et les politiques adoptées par les pays membres quant à la gestion de ces ressources. Elle a également examiné les progrès réalisés dans l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) dans le domaine de la pêche et dans la finalisation du Code de Conduite pour une pêche responsable. La Consultation a noté avec satisfaction les progrès réalisés dans la promotion d'une coopération Nord-Sud et elle a jugé que la gestion des ressources ne doit pas être confiée exclusivement à des administrateurs: scientifiques et gens du métier doivent y être associés. La Consultation a en outre observé avec beaucoup d'intérêt les essais d'élevage de thon rouge au Maroc; et enfin, elle considère que le Code de conduite pourrait constituer un Code moral qui gérerait les conflits que la pêche en haute mer risque d'engendrer.

ISBN 92-5-203835-3 ISSN 1014-6555

9 789252 038351

M-43 W0882F/1/4.96/850